

Instituto Tecnológico de Costa Rica  
Escuela de Ingeniería en Diseño Industrial

**“Rediseño arquitectura e interfaz gráfica  
de la aplicación Incofer Móvil”**

Proyecto de graduación para optar por el  
título de Ingeniera en Diseño Industrial  
con el grado académico de Bachiller

María José Jirón Méndez  
2013015270

Cartago, Noviembre 2018



# RESUMEN

El Incofer, actualmente, está abarcando ciertos proyectos para mejorar el servicio ferroviario de Costa Rica; todo esto para llegar a un servicio más tecnológico y/o que permita mayor satisfacción del usuario. De esto nace éste proyecto de carácter personal, ya que se vió como una oportunidad “inmediata” de alcanzar esa satisfacción. El presente documento reúne la investigación, metodología, pruebas, resultados y conclusiones del rediseño de la interfaz y gráfica de la aplicación “Incofer Móvil”.

# INTRODUCCIÓN

Cada día los costarricense utilizan más el servicio de transporte, principalmente el servicio ferroviario ya que permite trasladarse dentro del Gran Área Metropolitana más eficientemente. De igual forma cada día se utilizan más las aplicaciones móviles para poder proveer información o servicio a los usuarios de una manera más eficiente, ya que está en la palma de la mano.

Para el Instituto Costarricense de Ferrocarriles introducir estas tecnologías ha permitido que más usuarios obtengan información acerca de su servicio de trenes, sin embargo no ha satisfecho completamente las necesidades de los usuarios.

Con el presente proyecto se pretende rediseñar la aplicación “Incofer Móvil” con el fin de mejorar la experiencia de uso y mejorar la utilización actual de dicho servicio de transporte público.

# ACTA DE APROBACIÓN

www.tec.ac.cr

TEC | Tecnológico de Costa Rica


Instituto Tecnológico de Costa Rica  
Escuela de Diseño Industrial  
Proyecto de Graduación – Bachillerato  
Tribunal Evaluador

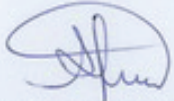
Estudiante: Ma. José Jirón Méndez  
Carné: 2013-015270


---

Proyecto de Graduación defendido ante el presente Tribunal Evaluador como requisito para optar por el Título de Ingeniero en Diseño Industrial con el grado académico de Bachillerato Universitario del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Miembros del Tribunal

  
Ing. Fabián Porras Jiménez

  
MGP. Ma. Carmen Valverde Solano

  
Ing. Ma. Gabriela López Garro

Los miembros de este Tribunal dan fe de que el presente Trabajo de Graduación ha sido aprobado y cumple con las normas establecidas por la Escuela de Diseño Industrial.

12 de noviembre del 2018, Cartago, Costa Rica



# DEDICATORIA

Quiero dedicar este proyecto a mis amigos y familia, porque siempre han estado cuando más lo necesitaba; pero en especial a mi mamá, que sin ella no estaría donde estoy ahora, ya que siempre ha estado en los momentos más felices/tristes/estresantes/gratificantes de mi carrera como estudiante de diseño industrial. Ella siempre me ha apoyado en todos mis proyectos y hasta me ha acompañado es más de una “palmada”, ya sea motivándome o llevándome de último momento a comprar algún material. Mami, a vos las gracias infinitas.

# AGRADECIMIENTOS

Quisiera primero agradecer a mi profesor asesor Fabián Porras, por siempre darme los consejos indicados para el desarrollo de este proyecto; pero principalmente su paciencia y su manera de expresar su conomiento/punto de vista acerca del diseño. A mis amigos Mauricio y Marcelo, que a pesar de haber estado a kilómetros de distancia, siempre sacaron tiempo para hablar conmigo y darme sus consejos. A mi Ops team, porque siempre me motivaron a seguir adelante durante estos meses de proyecto y por aguantarme cuando más cansada estaba. A Veintinuevecuatro, por verme crecer como profesional y persona, y siempre darme un espacio donde podía liberar estrés o creatividad. A María Fernanda Arias, porque a pesar de no haber sido un proyecto directo con la Incofer, siempre saco tiempo para hablar conmigo y discutir acerca del proyecto. A todos mis profesores de diseño industrial, ya que cada uno aportó su granito de arena a mi carrera profesional. A todos mis amigos, conocidos o personas que pasaron por mi vida universitaria; infinitas gracias, porque yo creo que cada persona llega o pasa por nuestra vida por una razón.

# TABLA DE CONTENIDOS

<b>Planteamiento del proyecto.....</b>	<b>9</b>	Estimación de tráfico.....	42
Antecedentes.....	10	Diagrama de pareto.....	43
Justificación.....	11	Manejo del pago electrónico.....	44
Problema.....	12	<b>Arquitectura alfa.....</b>	<b>45</b>
Objetivos, alcances y limitaciones.....	13	<b>Card Sorting.....</b>	<b>47</b>
El Incofer.....	14	Dendograma.....	49
Cronograma.....	15	Arquitectura + card sorting.....	51
Metodología.....	16	<b>Navigation paths.....</b>	<b>52</b>
<b>Desarrollo del proyecto.....</b>	<b>17</b>	<b>Wireframes.....</b>	<b>55</b>
Inventario de Contenidos.....	18	<b>Paper prototyping.....</b>	<b>58</b>
<b>Análisis de Referenciales.....</b>	<b>19</b>	Resultados y conclusiones.....	61
Mínimos Comunes.....	34	<b>Arquitectura beta.....</b>	<b>62</b>
Resultados y conclusiones.....	35	<b>Look &amp; Feel.....</b>	<b>63</b>
<b>Análisis de Personas.....</b>	<b>36</b>	Manual de identidad visual.....	65
Análisis de necesidades.....	39	Moodboard.....	66
Resultados y conclusiones.....	40	Iconografía.....	67
<b>Análisis de tráfico.....</b>	<b>41</b>	Tipografía.....	68

# TABLA DE CONTENIDOS

Pantallas.....	69
Maqueta funcional.....	72
Pruebas heurísticas.....	76
Conclusiones.....	81
Recomendaciones.....	83
Bibliografía.....	87
Apéndices.....	88

# PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO



# ANTECEDENTES

El Instituto Costarricense de Ferrocarriles fue creado por la ley N. 7001, el 19 de setiembre de 1985 y el 28 de Junio de 1995 fue dictado el cierre mediante el Acuerdo SCD-106-95.

El 9 de Setiembre de 1998 se emite el Decreto N. 035, acordando la reanudación de la actividad ferroviaria en el transporte de personas y cosas. Dentro de sus proyectos “Las 5 estaciones de trabajo que impulsan la modernización del tren en Costa Rica”, en su página web dictado el 1 de Setiembre del 2017; se da inicio a la incorporación de nueva tecnología a partir del desarrollo de una aplicación interactiva, para que los usuarios están informados de llegadas y salidas en tiempo real, así como cualquier contratiempo que pueda presentarse con los trenes. Esta empezó a funcionar el 25 de Setiembre del 2017 para iOS y Android; esta permite ver los horarios de trenes de las rutas disponibles y la ubicación de las diferentes estaciones o paradas en las rutas existentes.

La aplicación ha sido instalada por más de 10 mil personas (instalada, no utilizada), sin embargo hay una falta de un correcto intercambio de información a nivel de comunicación con el usuario.



# JUSTIFICACIÓN

¿Cómo rediseñar la arquitectura e interfaz gráfica de una aplicación que muestra los horarios, rutas, tarifas y las distintas paradas de los ferrocarriles de Costa Rica?.

## Planteamiento

Se busca rediseñar la aplicación móvil “Incofer móvil” para mejorar la interacción con los usuarios.

Actualmente se presentan los horarios y tarifas, las estaciones/paradas y la información de contacto; sin embargo los usuarios se sienten disconformes a la hora que utilizan la aplicación previo al viaje en los ferrocarriles ya que los horarios que presentan a veces no son los correctos y el acceder a la ruta correcta conlleva muchos pasos. Las estaciones/paradas presenta una falla ya que la forma en que estas se presentan no da una referencia de como son estas, lo cual puede ser de gran utilidad para nuevos viajeros o extranjeros. De igual forma dentro de los planes del Incofer, cuando se planteó la aplicación móvil, fue poder realizar el pago de servicio por medio de esta, la cual se suponía sería aplicada en el primer semestre del 2018. Esto permite expandir las funciones de la aplicación para satisfacer las diferentes necesidades de los usuarios.

# PROBLEMA



# OBJETIVOS, ALCANCES Y LIMITACIONES

## GENERAL

Rediseñar la experiencia de uso de los usuarios que utilizan la aplicación móvil “Incofer Móvil” mediante la investigación y determinación de las necesidades reales de los usuarios, y de la aplicación de la metodología de diseño centrado en el usuario.

## ESPECÍFICOS

1. Comprender las necesidades reales de los usuarios mediante una investigación previa.
2. Mejorar la interfaz gráfica mediante la realización de propuestas de diseño.
3. Validar las propuestas realizadas mediante pruebas de usabilidad para comprobar que el usuario tenga una experiencia más satisfactoria.

## ALCANCES

1. Rediseño de la aplicación con la implementación de nuevas características.
2. Diseño de propuesta de una nueva interfaz gráfica.
3. Prototipo funcional para probar hasta dónde va a llegar la aplicación.

## LIMITACIONES

1. Programación de la aplicación.
2. Programación del mockup de la aplicación, se utilizará herramientas para prototipado animado.
3. Implementación del nuevo diseño por parte de la Incofer debido a la falta de contacto directo/convenio con la institución.
4. Implementación de la ubicación actual del tren.



# EL INCOFER

## OBJETIVO DE LA APLICACIÓN

Informar el estado del servicio a los diferentes usuarios.

## NECESIDADES

1. Visualización del método de pago.
2. Dar a conocer de manera gráfica los cambios en el servicio ferroviario.
3. Mejorar el esquema de horario para que sea fácil de entender para el usuario.





# CRONOGRAMA

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Inicio: Información, reglamento y cronograma																			
Recaudación de información complementaria																			
Análisis y Síntesis																			
Concepto de Diseño																			
<b>Presentación previa:</b> Concepto de Diseño																			
Entrega Informe Borrador																			
Retroalimentación del Informe Borrador																			
<b>Entrega Informe Final</b> (Informe y Resumen Ejecutivo)																			
Entrega de notas de asesor a coordinación PG																			
<b>Defensa Proyecto de Graduación</b>																			
Entrega de notas finales por parte de la coordinación																			
Entrega de CDS																			
<b>Firma de Actas</b>																			

# METODOLOGÍA

La metodología a utilizar en el proyecto será la planteada en libro “Usability Cook Book” por el PhD. Franklin Hernández-Castro:

## **Inventario de Contenidos**

Se realiza un análisis de la aplicación existente para reestructurar los contenidos.

## **Análisis de Referenciales**

Se analiza herramientas ya existentes similares o parecidas para estudiar sus patrones de diseño.

## **Análisis de usuarios**

Se determinan las características y necesidades de los usuarios, para llegar a la mejor solución posible. Seguidamente se realiza el tráfico, que es la relación porcentual necesidad/persona.

## **Arquitectura alfa**

Se genera a partir de lo anterior y permite validar la propuesta.

## **Card Sorting**

Mediante la agrupación de términos se prueba la usabilidad y navegación de la aplicación.

## **Wireframes**

Diagramaciones sin color, en los que se experimentan los escenarios.

## **Paper Prototyping**

Se construye una maqueta de papel de la interface para realizar pruebas.

## **Arquitectura beta**

Se realizan cambios, de ser necesarios, después de haber realizado todas las pruebas anteriores.

## **Look & Feel**

Se define el estilo gráfico con el que se va a trabajar.

## **Mock Up**

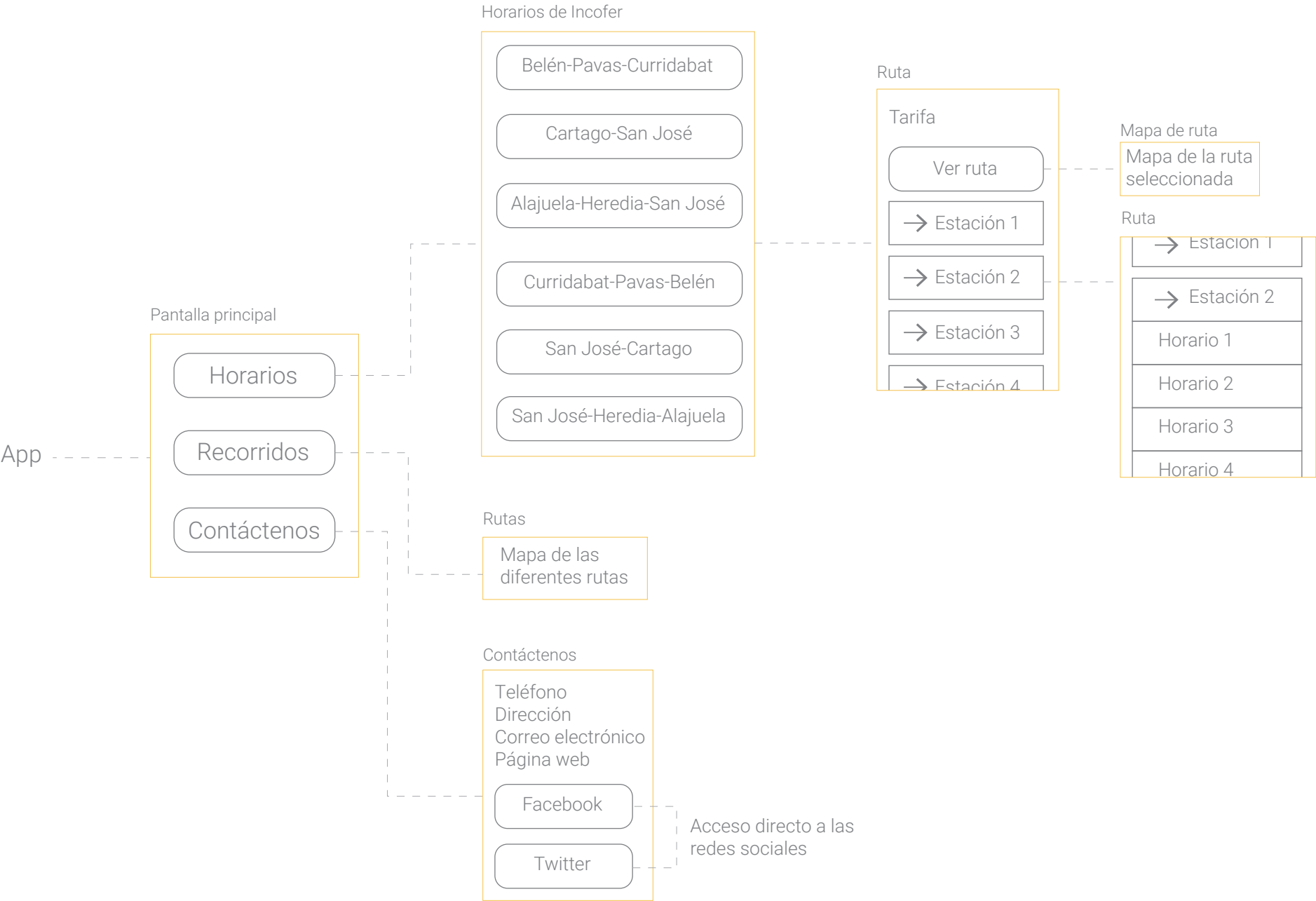
Se realiza la maqueta funcional de la aplicación, para poder probar la usabilidad y validar el look & feel.

## **Pruebas heurísticas**

Se realizan una serie de pruebas para validar el mock up.

# DESARROLLO DEL PROYECTO

# INVENTARIO DE CONTENIDOS



# ANÁLISIS DE REFERENCIAS



# ANÁLISIS DE REFERENCIALES



“Incofer Móvil”

Aplicación ofical de la Incofer para sus servicios ferroviarios.

+ Utiliza pocos pasos, lo cual permite fácil aprendizaje.

- Falta de íconos de apoyo visual.  
Falta de contraste entre los elementos.  
Hay elementos que por su distribución no permiten ser de fácil lectura.



## Rutas



Mapa de  
ubicación de  
las rutas

## Contacto



Botones redes  
sociales

Información de  
contacto de la empresa

# ANÁLISIS DE REFERENCIALES

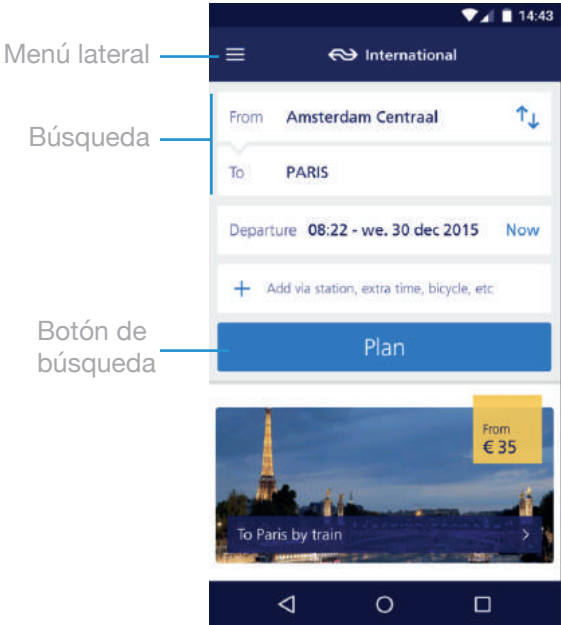


“NS International”

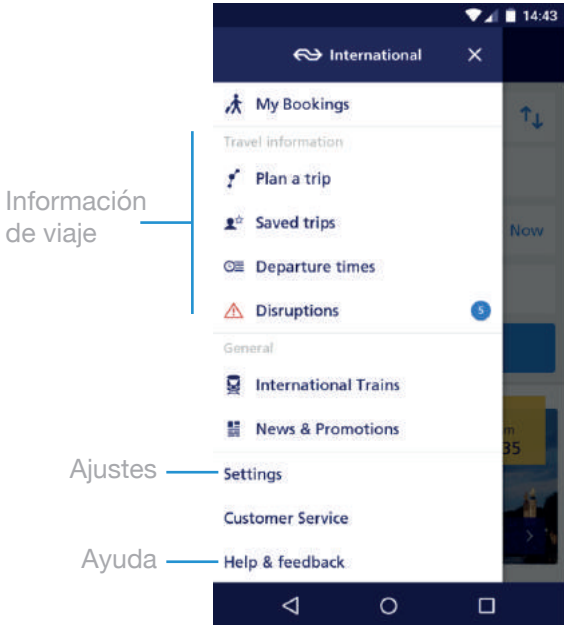
Aplicación holandesa para comprar tickets de trenes.

- + Buen contraste entre los elementos.  
Buena organización de la información.
- En algunas pantallas hay falta de espacio vacío.  
Algunos de los textos se encuentran muy conglomerados.

Pantalla Principal



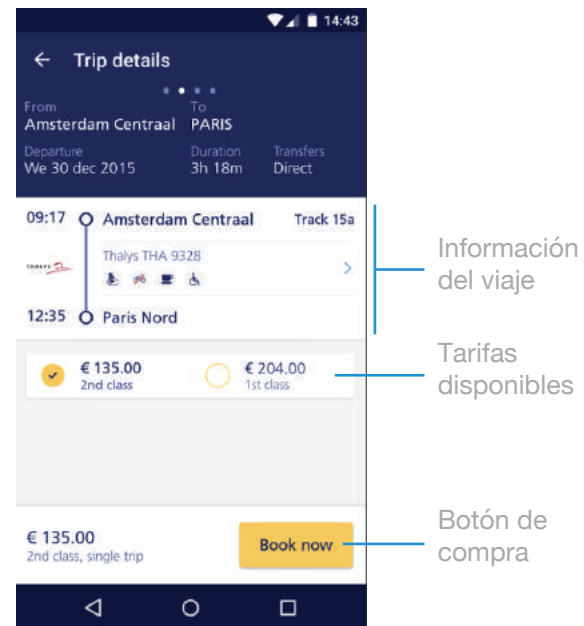
Menú lateral



## Conexiones



## Detalles de viaje



## Pop up



# ANÁLISIS DE REFERENCIALES



“DB Navigator”

Aplicación para tiquetes, información en tiempo real, notificaciones y detalles de viaje dentro de Alemania.

+

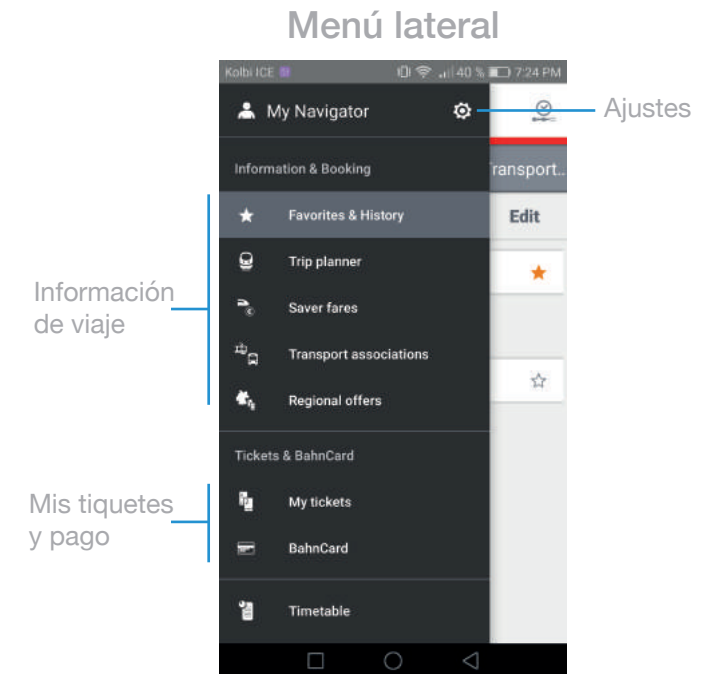
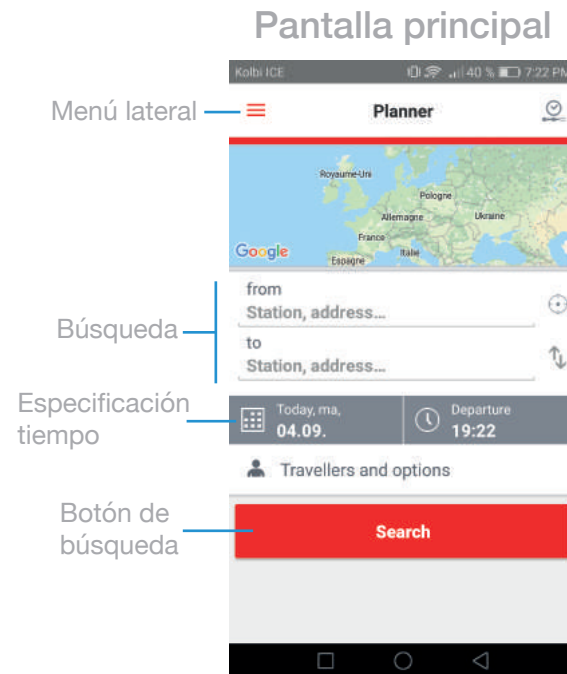
Utilización de iconografía como ayuda visual.

-

Al contener demasiada información, se dificulta su navegación.

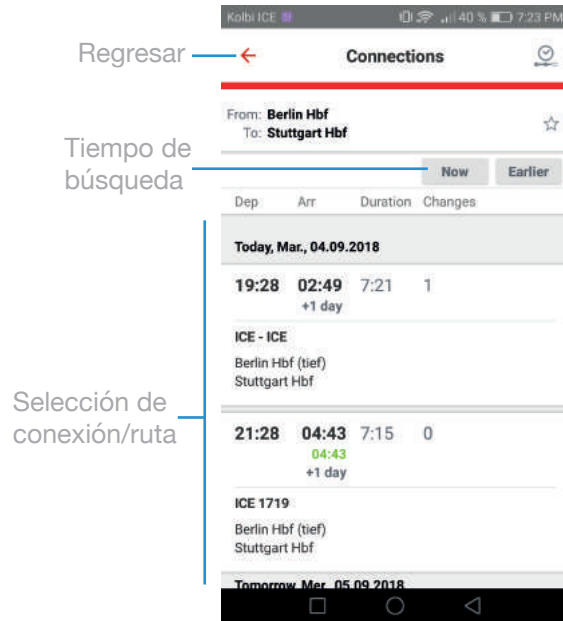
Falta de contraste y jerarquía entre los elementos.

Muchos elementos conglomerados e inconsistencia de diagramación.

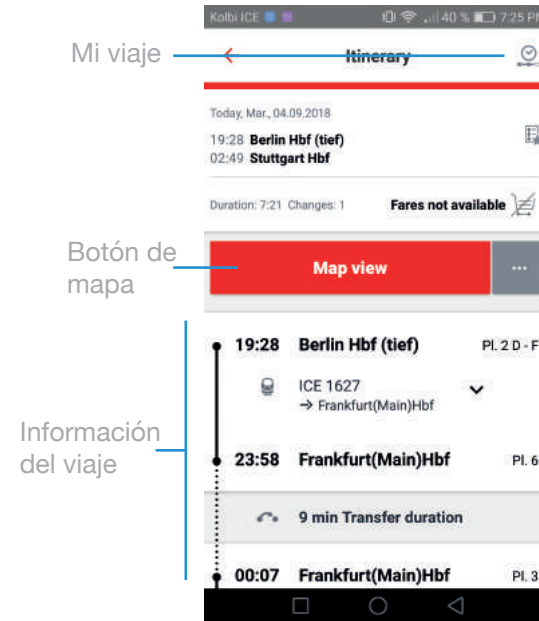




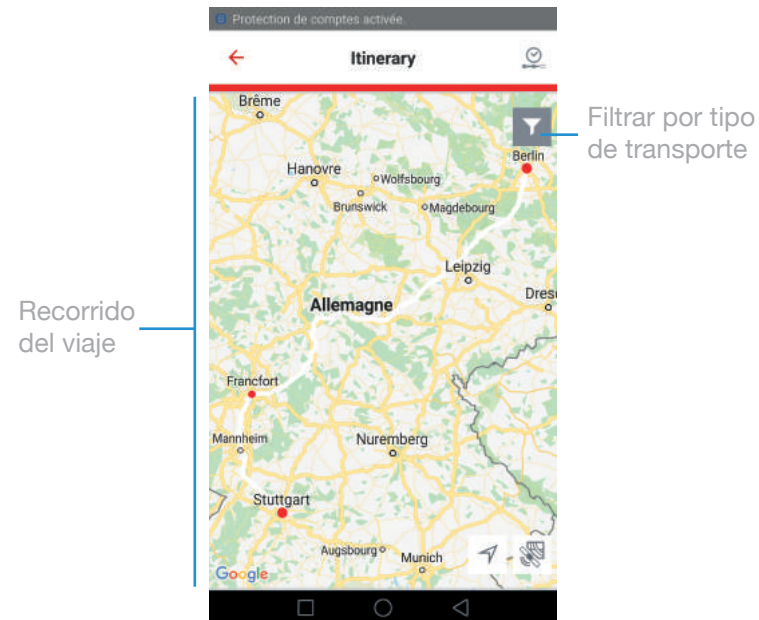
## Conexiones



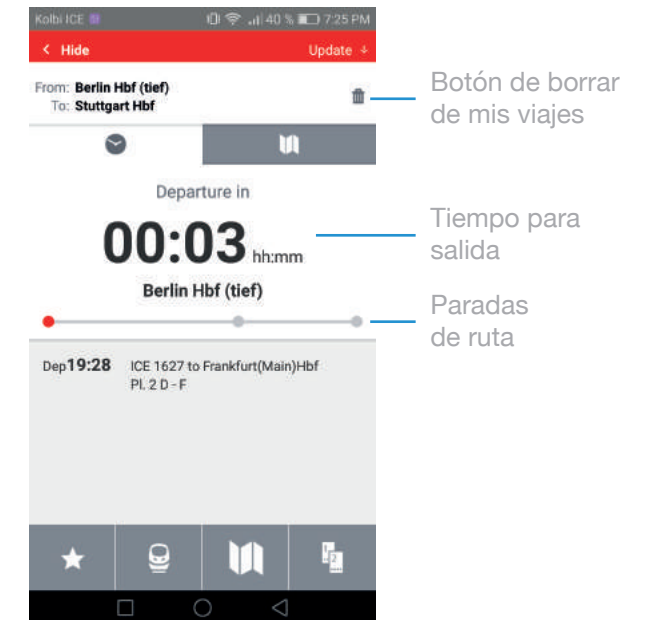
## Itinerario



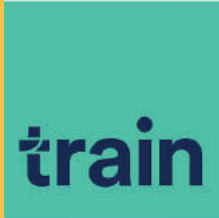
## Itinerario (mapa)



## Mi viaje



# ANÁLISIS DE REFERENCIALES



“Trainline”

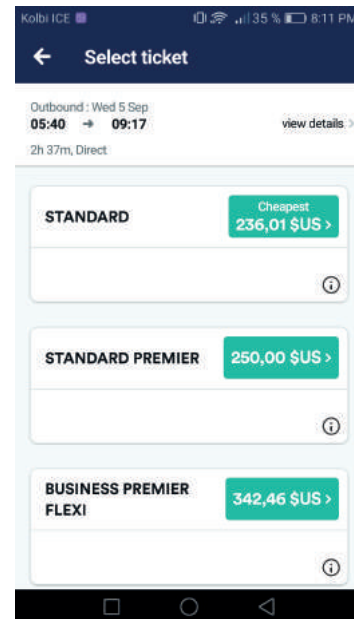
Aplicación para compra de billetes de tren y bus en 44 países europeos.

+ Buena utilización del espacio vacío.  
Utiliza la menor cantidad de pasos.  
Menú constante para mejor navegación.  
La interfaz es clara y sencilla

- Falta de iconografía como apoyo visual.  
Algunos elementos parecen que se pertenecen cuando no es así, lo que puede dificultar la lectura.

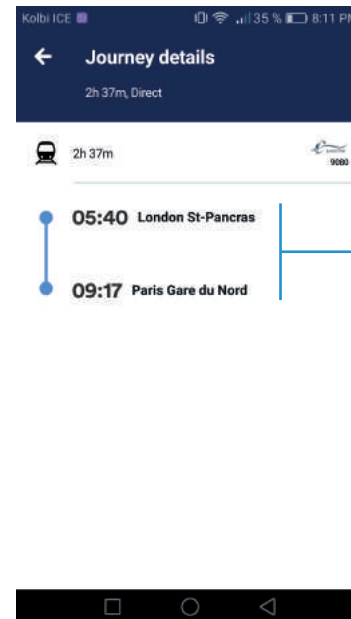


## Selección tiquete



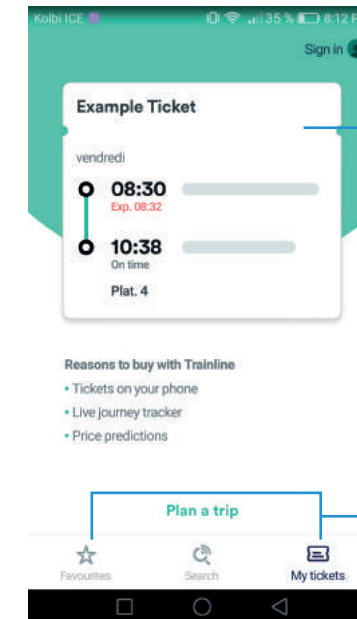
Tarifas

## Detalles del viaje



Información  
del viaje

## Mis tiquetes



Tiquete  
electrónico

Menú  
constante

# ANÁLISIS DE REFERENCIALES

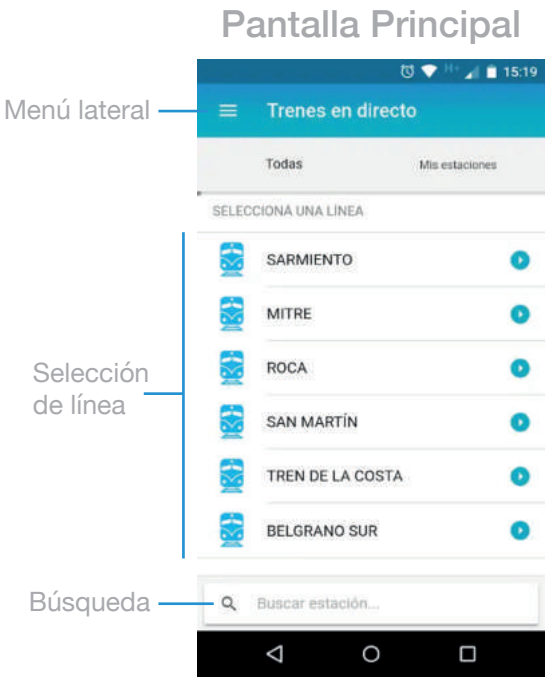


## “Trenes en Directo”

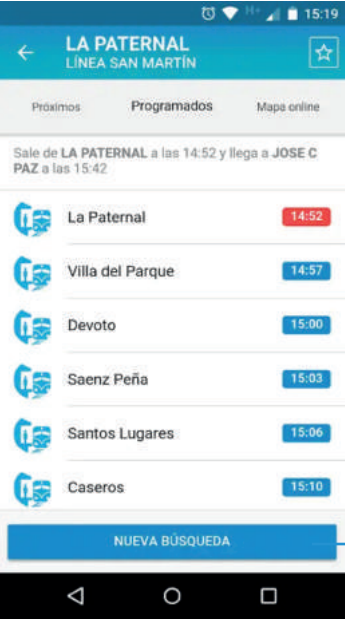
Aplicación oficial de Trenes Argentinos Operativos, que permite conocer el tiempo en que arriban los trenes en cualquiera de las estaciones.

- + Utiliza iconografía como ayuda visual.
- Buena utilización del espacio vacío.
- Utiliza la menor cantidad de pasos.

- Falta de contraste entre los elementos.
- En ciertas pantallas la información no está explicada de la mejor manera por lo que es difícil entenderla.



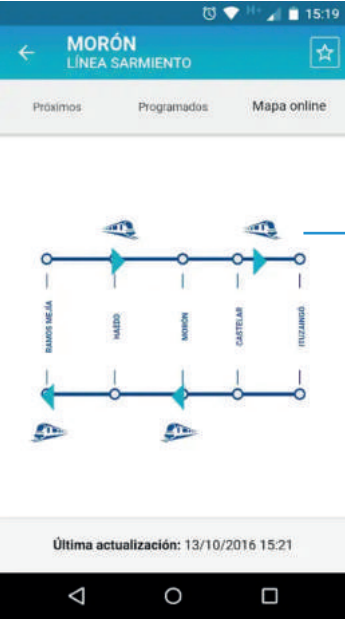
Rutas programadas



Tiempos de paradas actuales

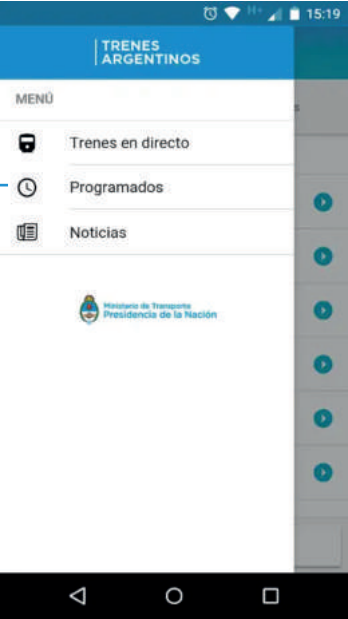
Botón de nueva búsqueda

Mapa de ruta



Mapa gráfico

Menú lateral



Mis viajes

# ANÁLISIS DE REFERENCIALES

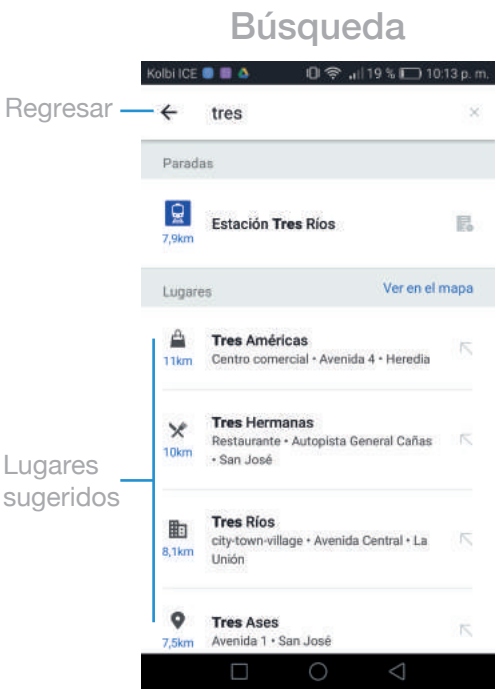
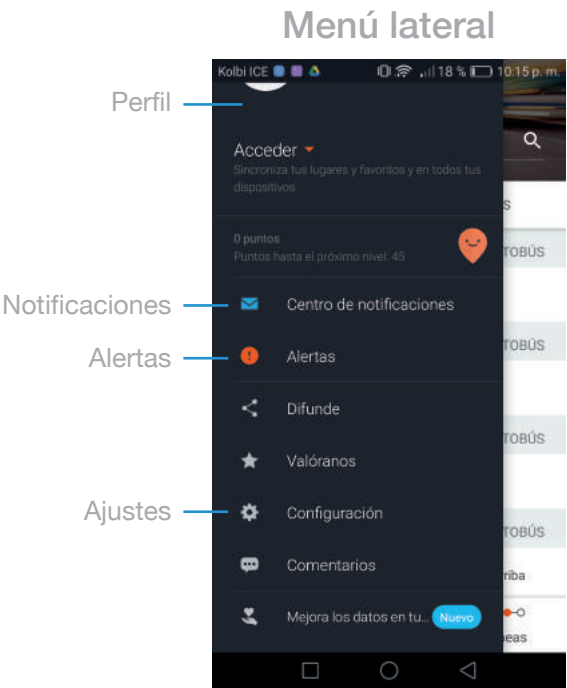
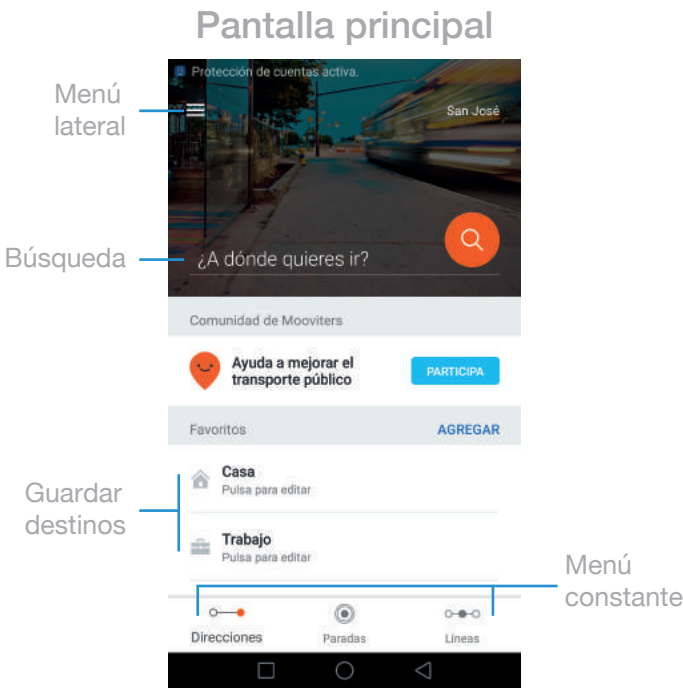


“Moovit”

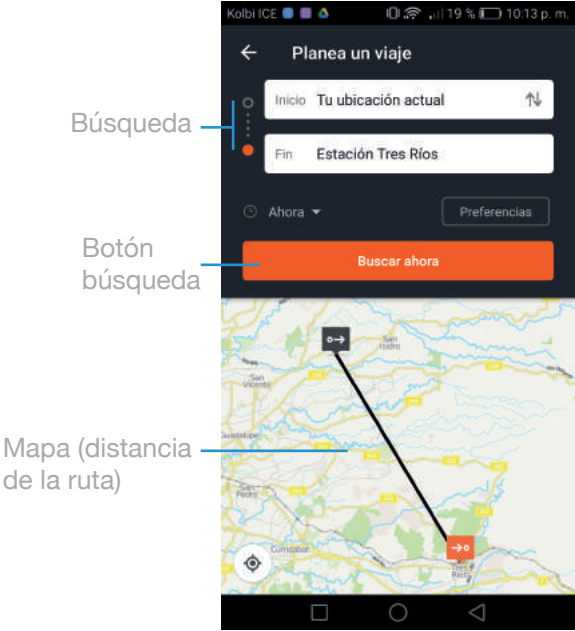
Asistente personal de transporte público a través del mundo.

- + Utiliza iconografía como ayuda visual.
- Menú constante para facilitación de navegación.
- Alto contraste entre elementos.

- Algunas pantallas presentan muchos elementos.
- La diversidad de diagramaciones de las pantallas puede incrementar la curva de aprendizaje.



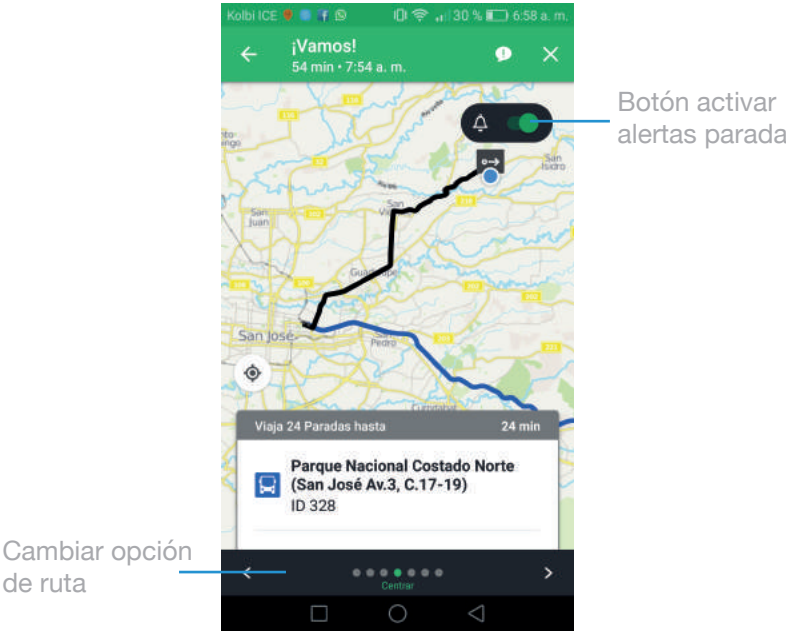
Planear viaje



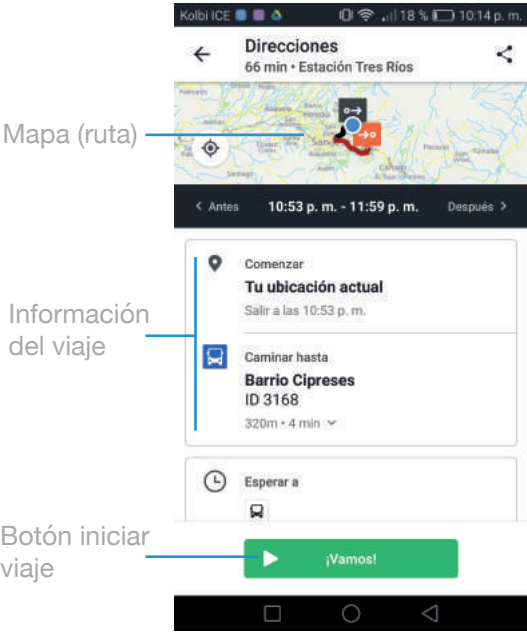
Planear viaje



Inicio de viaje



Ruta Seleccionada





# ANÁLISIS DE REFERENCIALES



“Metro Medellín”

Aplicación que busca la ruta más óptima para moverse en los sistemas de transporte integrados de Medellín.

+ Utiliza iconografía como ayuda visual. Información concreta acerca de las rutas.

- Sobreutilización de elementos gráficos. Conglomeración de elementos.

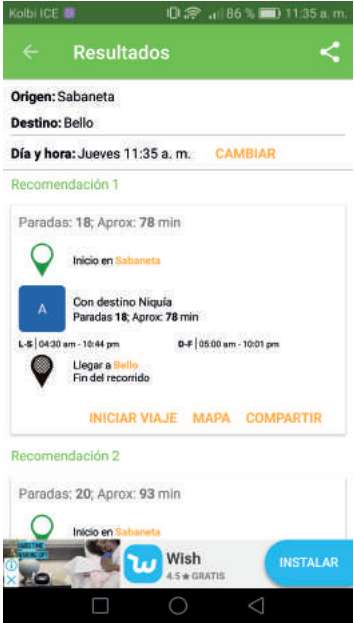




Resultados  
búsqueda

Parámetros  
escogidos

Seleccionar  
conexión/ruta

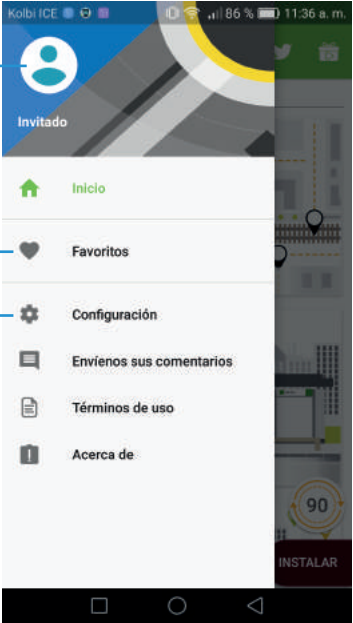


Menú lateral

Perfil

Rutas  
favoritas

Ajustes



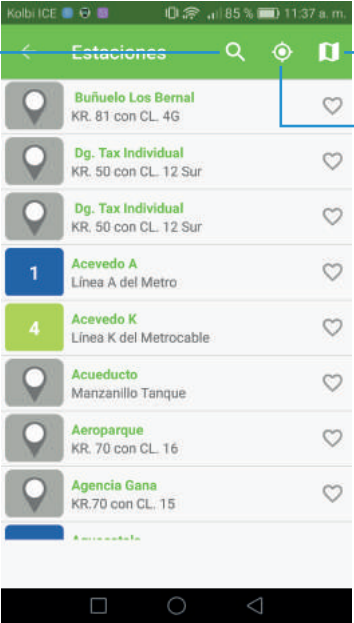
Estaciones

Búsqueda  
por estaciones

Lista de  
estaciones

Estaciones cerca (mapa)

Estaciones  
cerca



# MÍNIMOS COMUNES

	Incofer móvil	NS International	DB Navigator	Trainline	Trenes en Directo	Moovit	Metro Medellín	
Búsqueda								Mínimos comunes entre las aplicaciones referenciales
Perfil de usuario								
Ajustes								Mínimos comunes entre las aplicaciones referenciales y la “Incofer móvil”
Menú								
Tarifas								
Contacto								
Ayuda								
Pago electrónico								
Recomendación de rutas								
Información del viaje								
Guardar destino								
Mapa (plug-in)								
Notificaciones								
Paradas de ruta seleccionada								
Información de la aplicación								
Utilización de “scroll”								
Opción de retroceder								
Iconografía								
Alto contraste entre los elementos								
Manejo del espacio vacío								

# RESULTADOS Y CONCLUSIONES

## Contenido

Hay ciertas características que son utilizadas en todas las aplicaciones menos Incofer móvil: método de búsqueda para facilitar la navegación, menu (sea burger menu o constante) para mantener los diferentes elementos con fácil acceso y la recomendación de rutas para que los usuarios tengan el mejor uso de aplicación.

Hay otras características que son todas tienen, incluyendo la Incofer móvil, como: Información del viaje y las diferentes paradas de las rutas.

Todas éstas características deben ser tomadas en cuenta para mejorar el contenido de la aplicación actual y mejorar la navegación.

## Muestra de Contenido

En cuanto a como se muestran estos contenidos, hay una característica que la aplicación carece actualmente que las demás utilizan y es la iconografía, este medio permite ilustrar mejor el contenido y puede simplificar como se muestran los elementos; esto debe ser utilizado en el rediseño para mejorar la gráfica de la aplicación.

# ANÁLISIS DE PERSONNAS

Para el análisis de personas se recurre a entrevistar diferentes usuarios en la Estación del Atlántico para conocer sus necesidades reales y las diferentes características de estos.

## “El frecuente”



### Características

Edad

15-25

26-35

36-55

56 en adelante

Nivel  
socioeconómico

Baja

Media baja

Media

Media alta

Alta

Grado académico

Estudiante Trabajador

Utilización del  
servicio

8-10 días a la semana

### Motivaciones

Poder llegar a su destino de trabajo/estudio a tiempo durante la semana.

### Necesidades

- Conocer el estado actual del tren y si hay algún cambio en el servicio.
- Poder realizar la compra del ticket mediante pago electrónico para ahorrarse las filas y poder ir con tiempo a la estación/parada.

### Escenarios

- Viajar hacia Cartago desde el centro de San José todos los días por su trabajo, por lo que debe utilizar el tren de lunes a viernes y utiliza la app todos esos días para informarse acerca de cambios en el servicio principalmente.
- Tiene días de trabajo de horario variado por lo que debe estar revisando su ruta habitual para conocer la hora que sale el tren para poder llegar a tiempo a su trabajo.

## “El ocasional”



### Características

Edad

15-25

26-35

36-55

56 en adelante

Nivel  
socioeconómico

Media baja

Media

Media alta

Alta

Grado académico

Estudiante Trabajador

Utilización del  
servicio

0-4 veces a la semana

### Motivaciones

Utilizar más el servicio de transporte público para evitar el caos vial

### Necesidades

- Accesar rápidamente al recorrido que necesita para llegar a su destino.
- Conocer los horarios y la tarifa de la ruta escogida.

### Escenarios

- Tiene restricción de placa una vez a la semana por lo que ese día utiliza el tren para movilizarse al trabajo. Utiliza la aplicación para enterarse si el tren tuvo algún retraso o adelanto.
- Ha utilizado el tren una vez hace mucho tiempo, sin embargo se ha dado cuenta que en Costa Rica las presas son cada vez peor. Utiliza la aplicación para conocer la parada más óptima para su destino.

# ANÁLISIS DE NECESIDADES

Necesidad	El “frecuente”	El “ocasional”
Búsqueda rápida de los destinos	●	●
Conocer las diferentes rutas (horarios, paradas, tarifa)		●
Detalles de viaje (duración, horarios de salida,cobro)	●	●
Pago electrónico	●	●
Notificaciones (del servicio y del tren)	●	●
Contacto de la empresa		●
Favoritos (recorridos guardados)		●
Perfil de usuario	●	●
Conocer acerca de la Incofer		●
FAQ		●

# RESULTADOS Y CONCLUSIONES

A la hora de valorar los diferentes usuarios entrevistados se determinan estos dos tipos; sin embargo es bueno recalcar que existen usuarios que pertenecen a un rango mayor de edad que fueron parte de la toma de decisiones de éstas necesidades ya que se dieron casos donde estos eran usuarios frecuentes de la aplicación y entendían el manejo de las tecnologías de hoy en día, principalmente por lo que veían en aplicaciones como Uber. Esto permite evidenciar que la aplicación es también de interés para este tipo de usuario.

Después de realizar las tablas de las necesidades de los usuarios, hay necesidades en común: búsqueda, detalles de la ruta, pago electrónico, notificaciones y perfil de usuario, y rutas por ser la principal necesidad de los usuarios ocasionales. Estos elementos son los que se tomarán en cuenta para establecer el tráfico y el pareto.



# ANÁLISIS DE TRAFICO

# ESTIMACION DE TRAFICO

Usuario



El “frecuente”  
65%

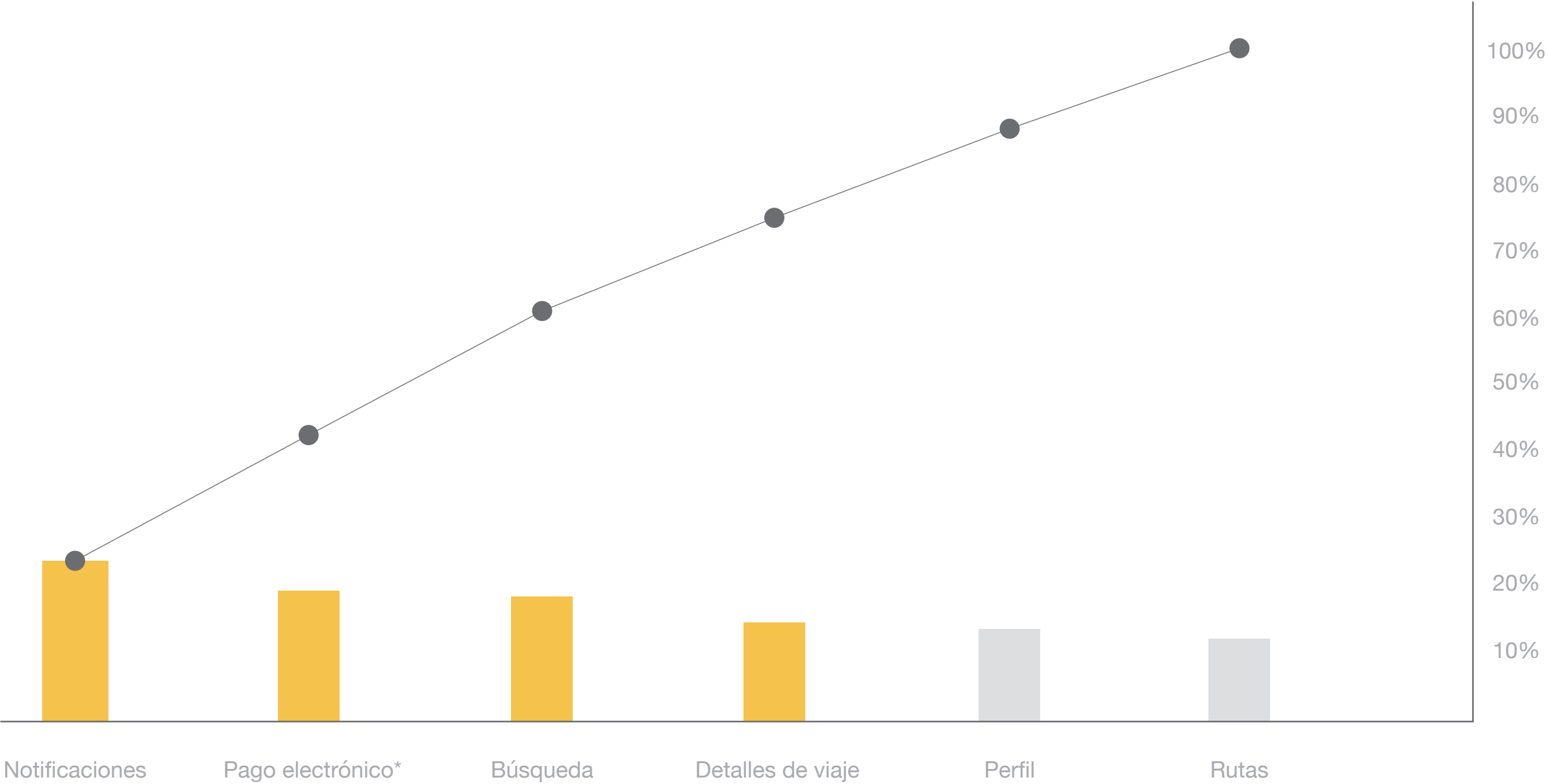


El “ocasional”  
35%

Necesidad y pareto

- 1. Notificaciones 24%
- 2. Pago electrónico 19%
- 3. Búsqueda 18%
- 4. Detalles de viaje 14%
- 5. Perfil de usuario 13%
- 6. Rutas 12%

# DIAGRAMA DE PARETO



# MANEJO DEL PAGO ELECTRÓNICO

Actualmente la Incofer es parte del *Convenio de Cooperación para el Desarrollo del Proyecto Sistema de Pago electrónico en el Transporte Público Remunerado de Personas*, dicho convenio estipula el sistema de pago electrónico del ferrocarril se mantendrá separada del servicio de autobús para posteriormente ser unificada; esto para que el Incofer sea el primer medio público con cobro electrónico.

Actualmente la Incofer enfrenta un problema mundial de evasión de pago del servicio, alrededor del 27% de la cantidad total de pasajeros movilizados; lo cual se estima que la Incofer deja de percibir un 29% de sus ingresos mensuales totales.

Dentro de los métodos de pago estudiados está por 1) Tarjeta inteligente y 2) “Ticketing Móvil”.

## Tarjeta Inteligente

La Incofer cuenta con 30 estaciones (terminales principales, estaciones intermedias y paradas), de las cuales sólo las terminales principales se encuentran confinadas, por lo que se limita la posibilidad de sistemas de recaudo en barreras físicas y además que significaría una inversión alta por parte de la Incofer debido a que tendría que acondicionar las estaciones y comprar las máquinas de compra/recarga de tarjeta y los lectores de tarjeta; por lo que éste tipo de sistema queda descartado por la Incofer.

## Ticketing Móvil

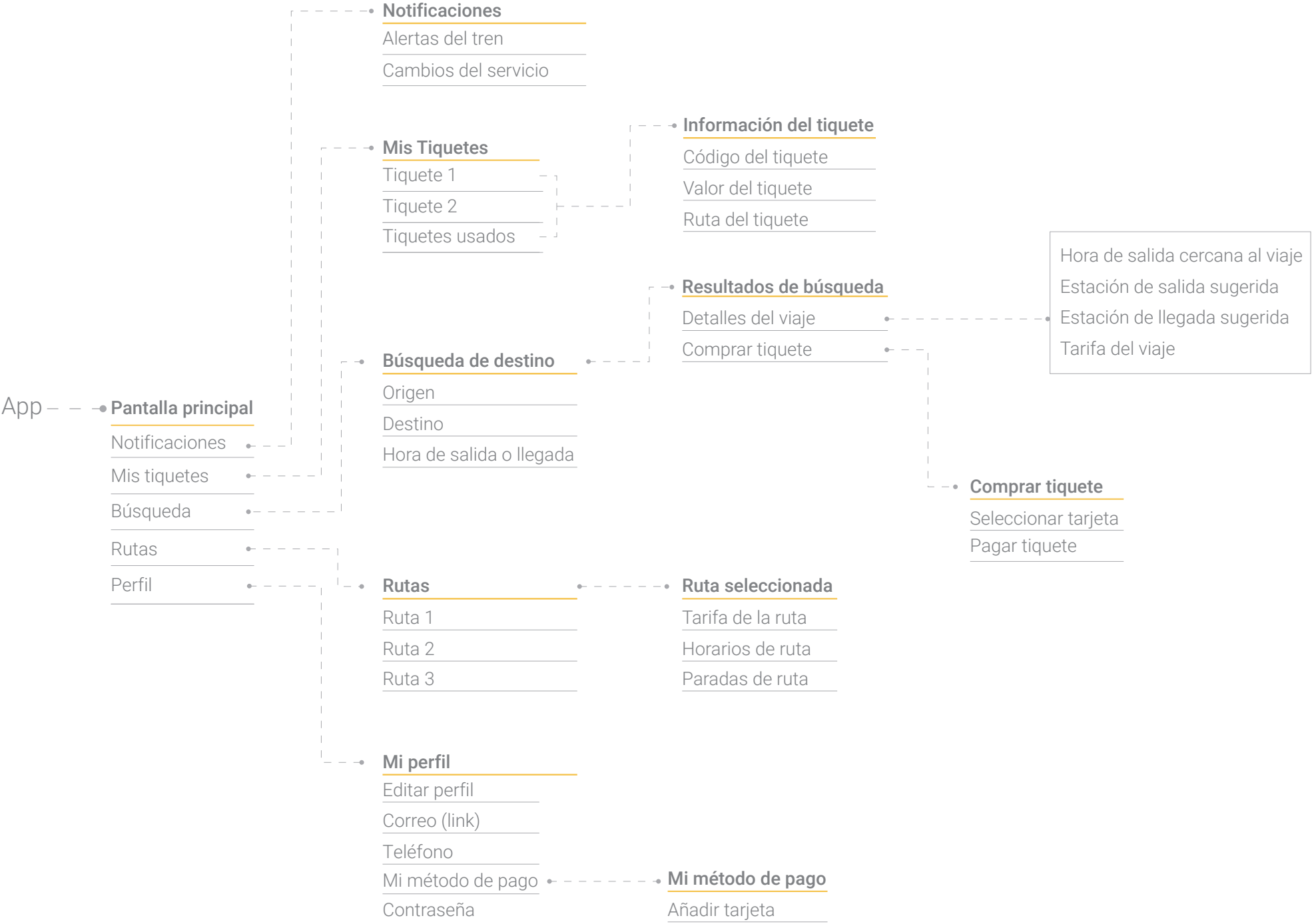
El sistema actual de recaudo, ventas en efectivo y tiquetes de papel, permite evolucionar hacia un nuevo sistema electrónico de recaudo sin incurrir a altos costos. De igual forma Costa Rica tiene condiciones que favorecen este tipo de método como alto nivel de penetración de telefonía móvil e internet, alto nivel de bancarización, entre otras.

Además según el estudio realizado, la tendencia mundial en los servicios ferroviarios se dirige hacia la utilización de “ticketing móvil”, en éste caso el método QR es el seleccionado ya que permite ser utilizados en diferentes dispositivos móviles y el tiquete puede ser utilizado aún sin conexión internet.

\* Estudio realizado por la Incofer “*Tiquete electrónico en el tren interurbano: Propuesta para la implementación de un sistema basado en el uso de dispositivos móviles.*”

# ARQUITECTURA ALFA

---



# CARD SORTING

# CARDSORTING

## METODOLOGÍA

Cardsorting híbrido, donde se delimitan categorías con la posibilidad que el usuario determine sus propias categorías de ser necesario.

Se realizaron test a 10 usuarios, 5 por cada persona.

Se realizan pruebas físicas y en línea por la plataforma Optimal Workshop

Se explicó el objetivo y como realizar un Cardsorting.

## OBSERVACIONES

La mayoría de los usuarios entendían que alertas y cambios se relacionan con notificaciones, sin embargo hubo un poco de confusión en la nomenclatura.

Incluir la opción de desactivar las notificaciones por medio del perfil fue uno de los puntos de recomendación por parte de los usuarios.

El método de pago se confundía un poco con las opciones al comprar un ticket; además de que varios usuarios relacionaban comprar ticket, junto con perfil y búsqueda, con la pantalla principal/inicio

Detalles de viaje quedó por fuera de las categorías por su nomenclatura.

## CONCLUSIONES

Añadir una opción para desactivar desde el perfil y verificar con WF y paperprototyping.

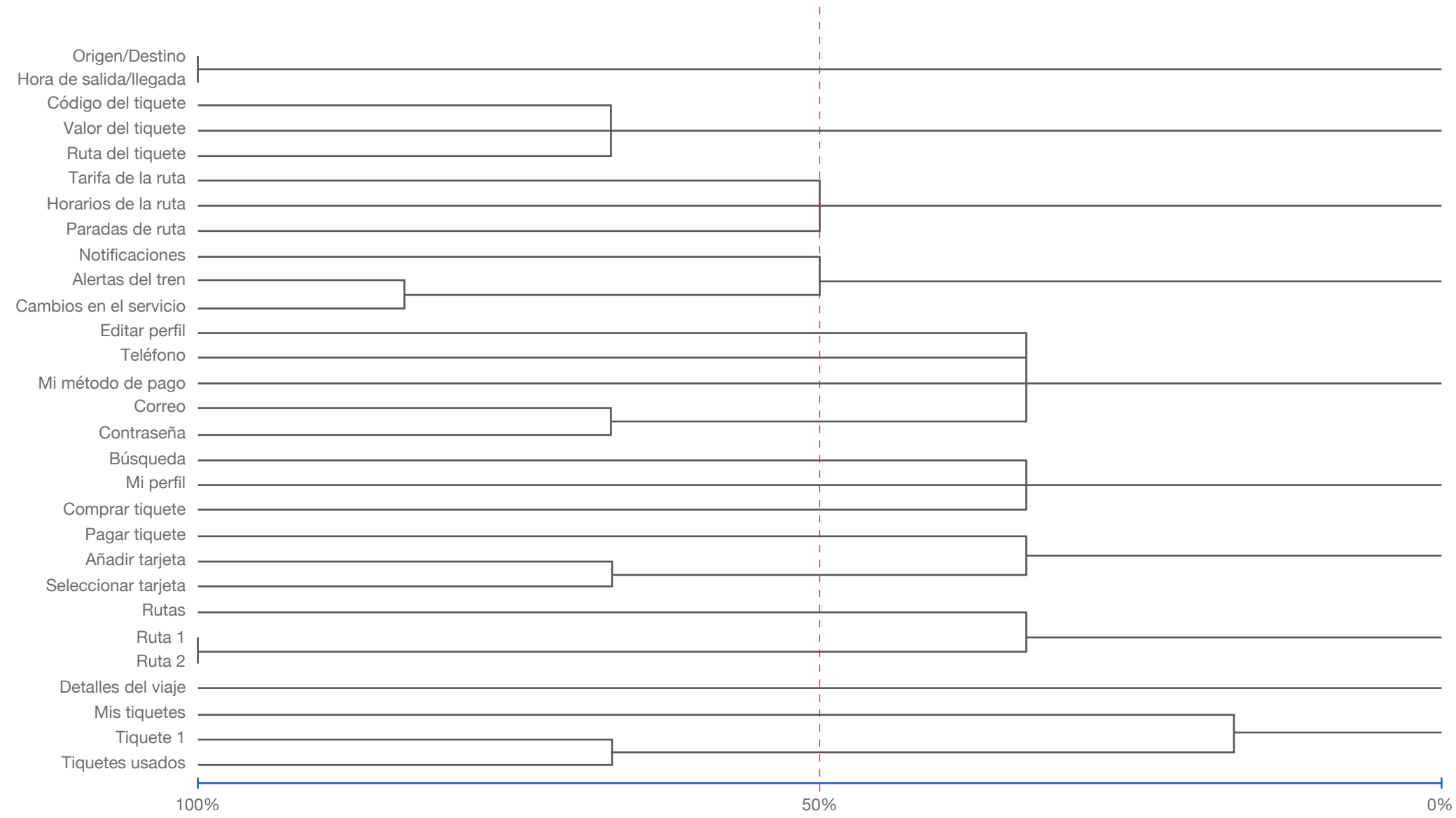
Cambiar algunos términos como: cambios en el servicio y detalles del viaje, para que el usuario la pueda comprender mejor

Permitir la opción de comprar un ticket directo, esto ya que muchos usuarios llegarían a principalmente utilizar la aplicación por esto

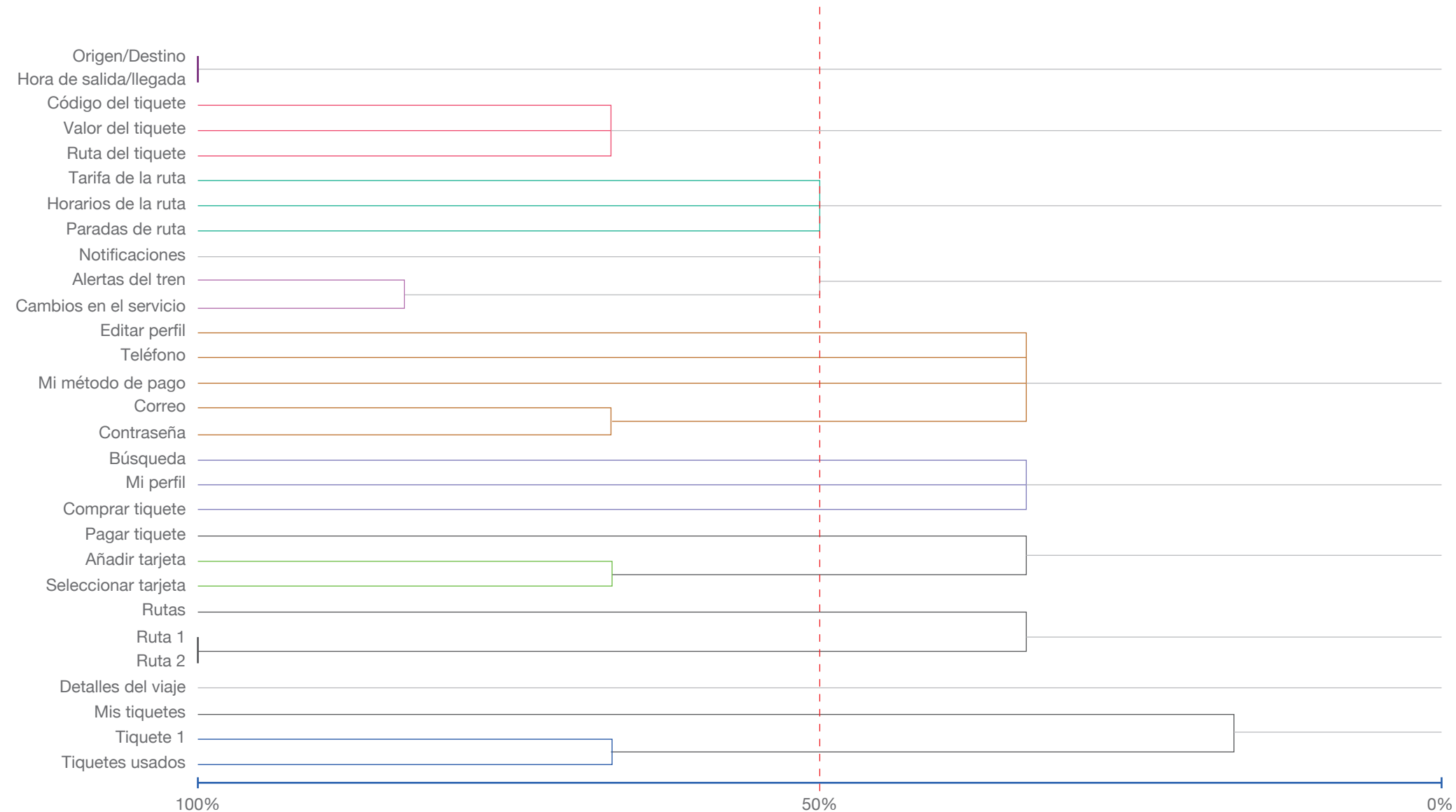
Determinar como inicio la búsqueda, compra de tickets y perfil, y comprobar su efectividad mediante WF y paperprototyping; además de comprobar el uso de un menú constante para las acciones antes estipuladas como pantalla principal (excepto Mi perfil).



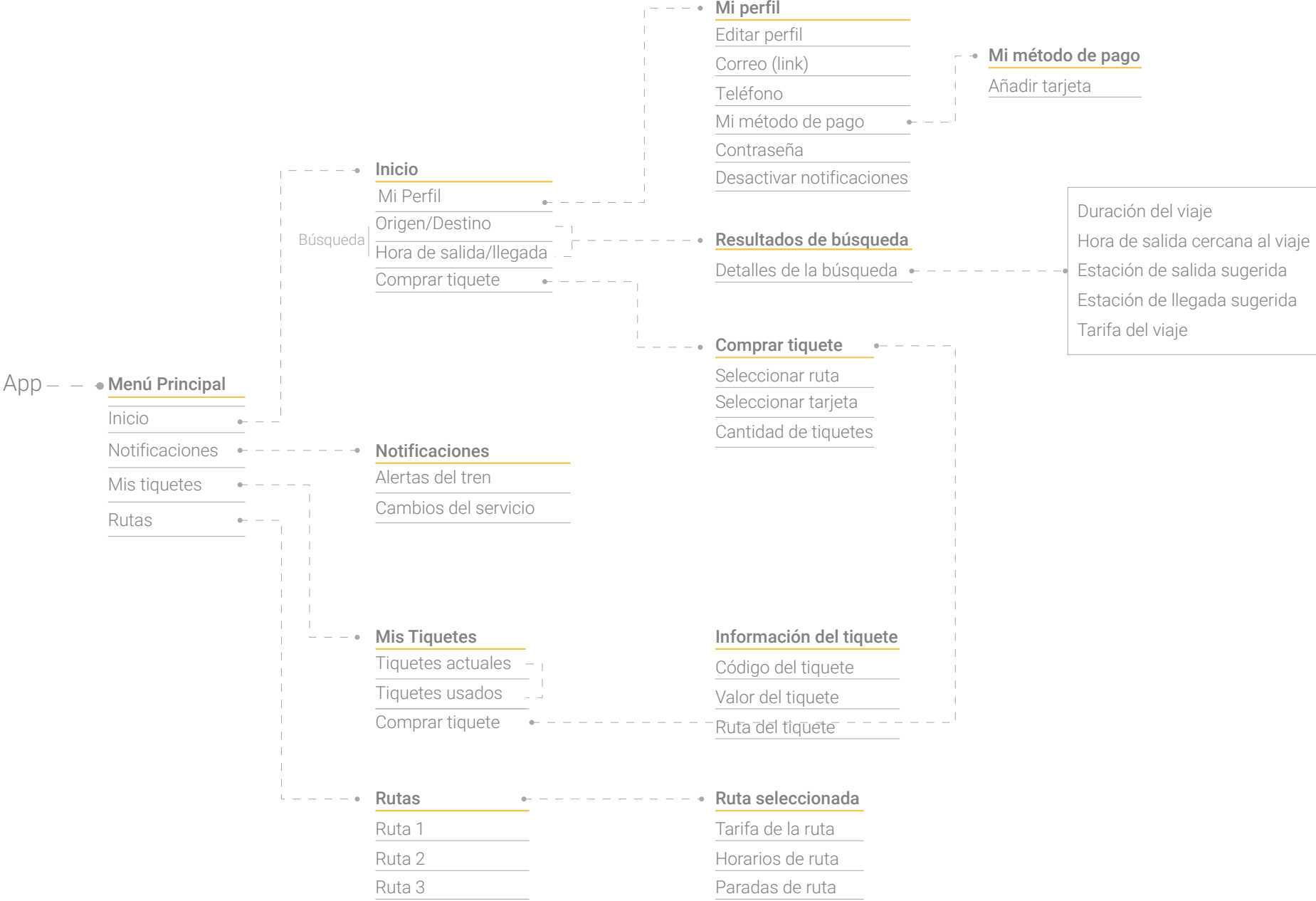
# DENDOGRAMA



# DENDOGRAMA (depuración)

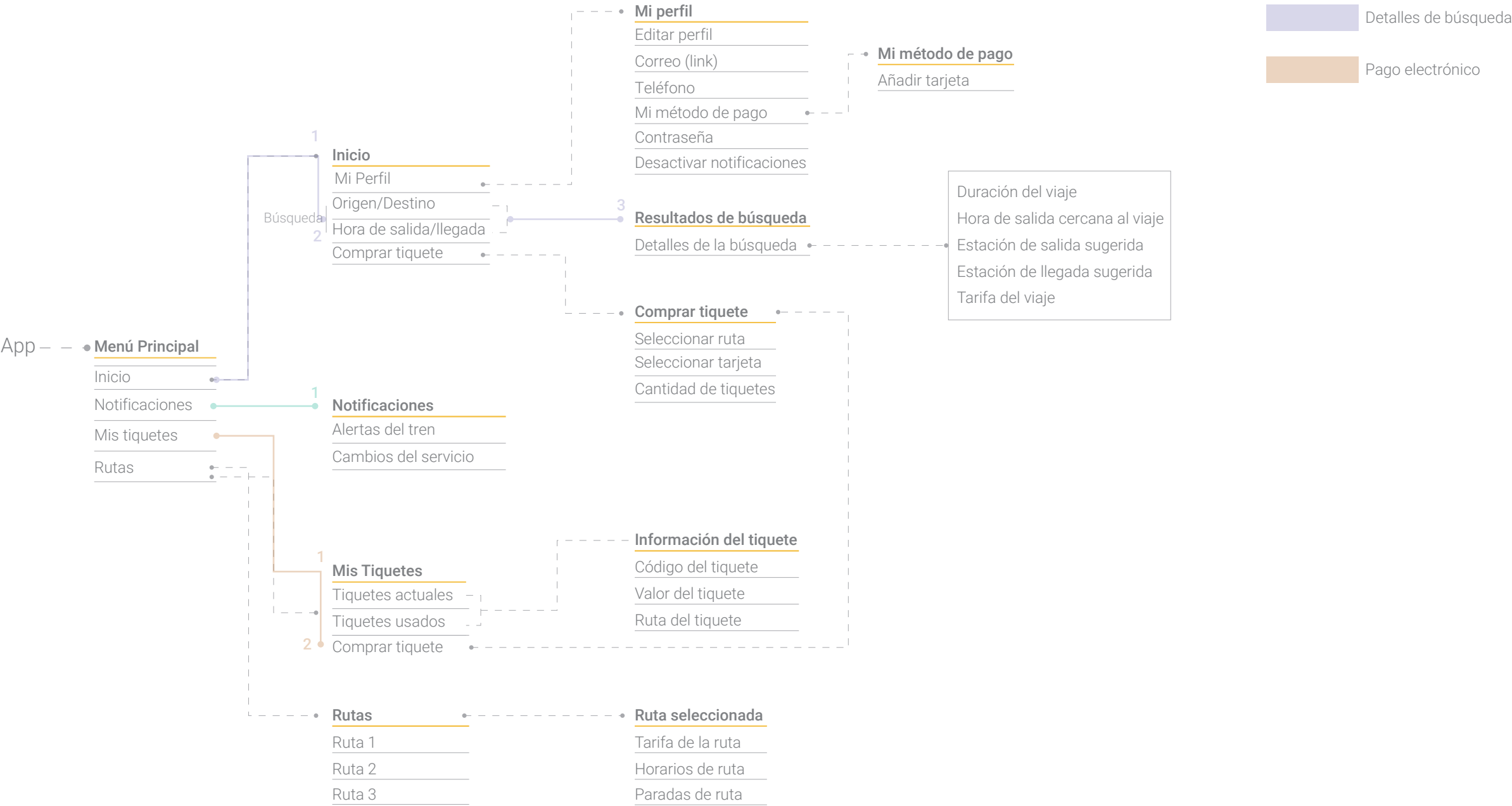


# ARQUITECTURA + CARDSORTING

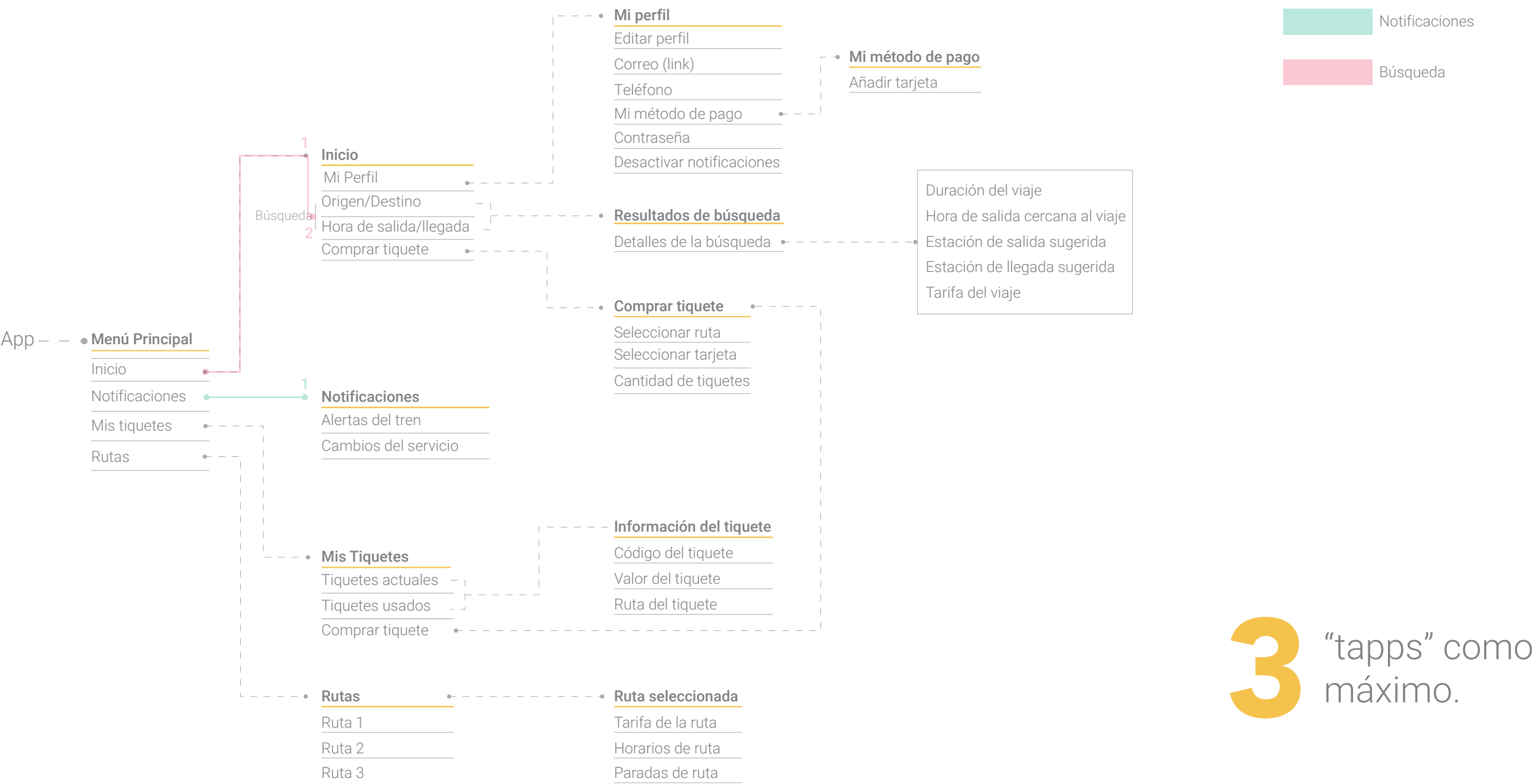


# NAVIGATION PATHS

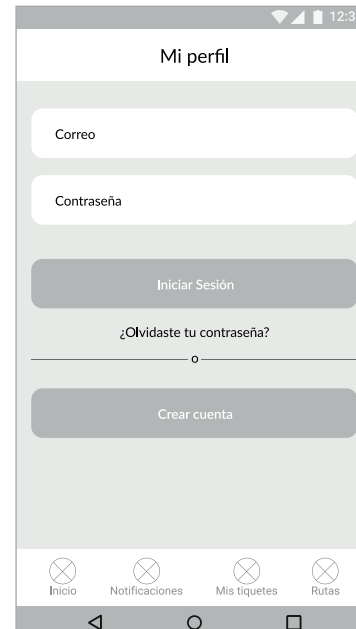
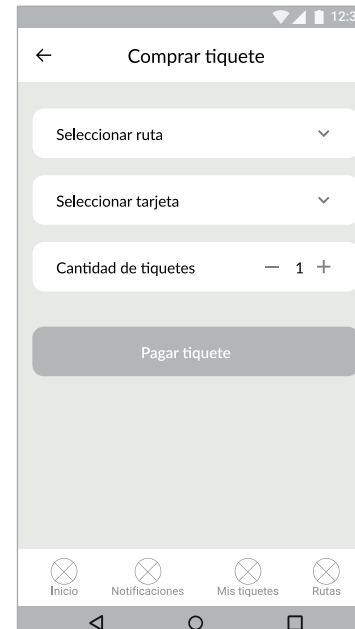
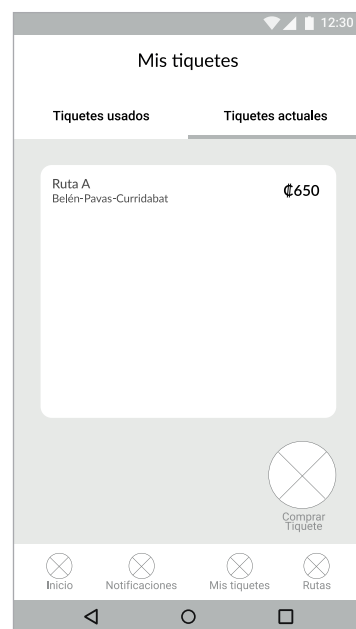
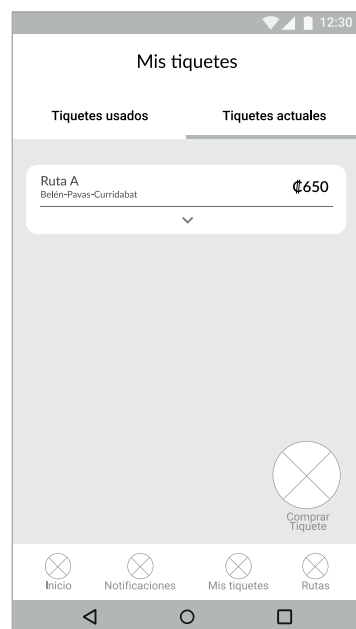
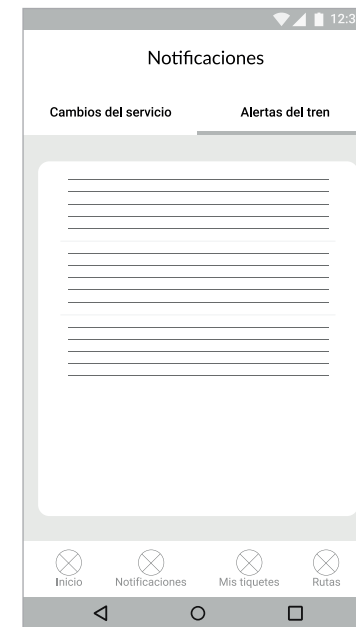
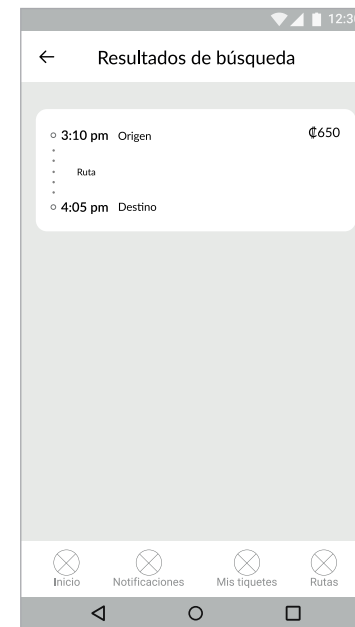
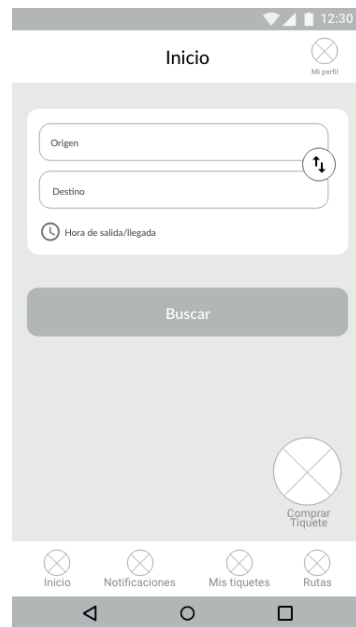
# NAVIGATION PATHS



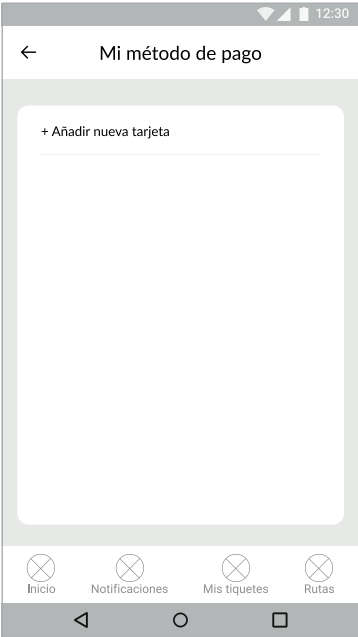
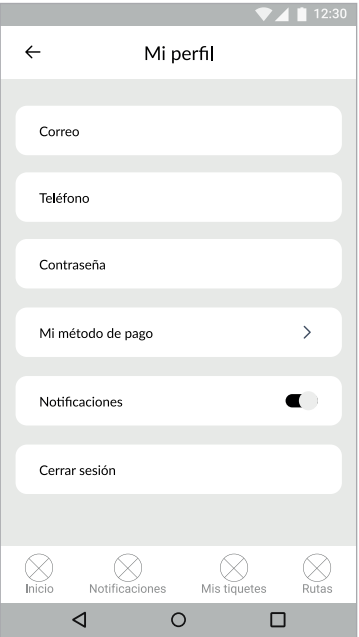
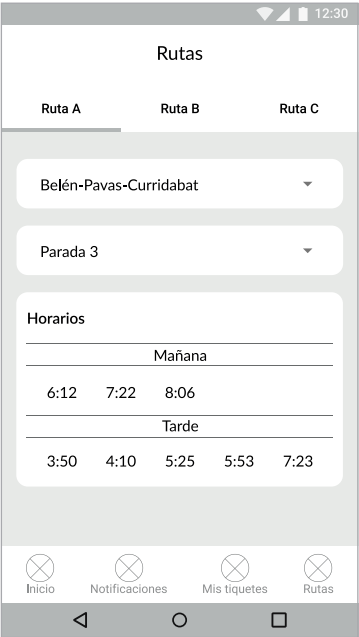
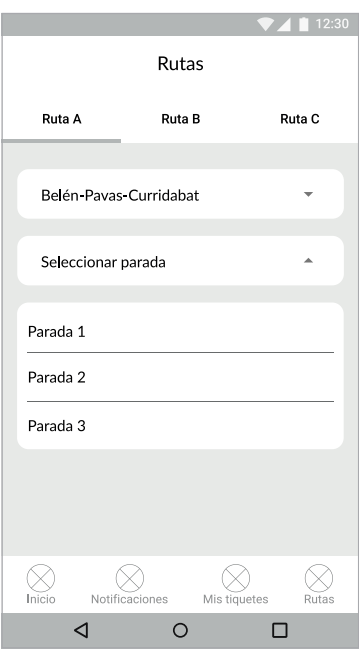
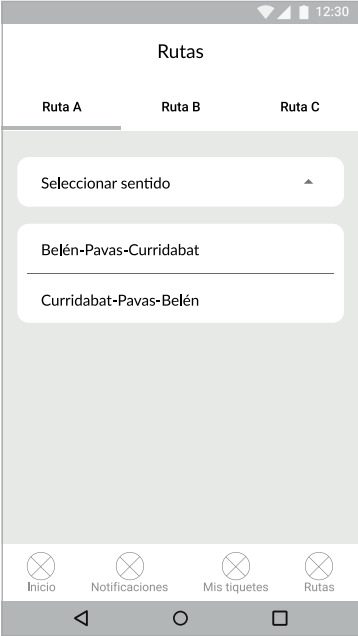
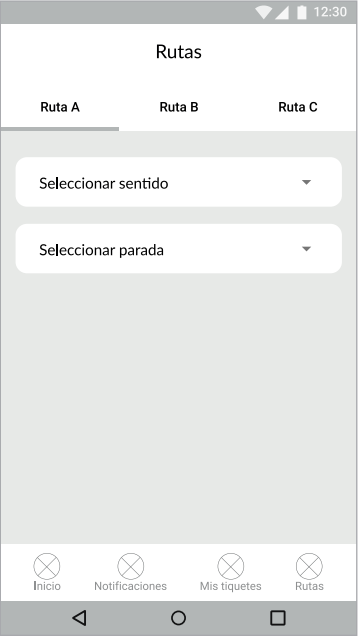
# NAVIGATION PATHS



# WIREFRAMES







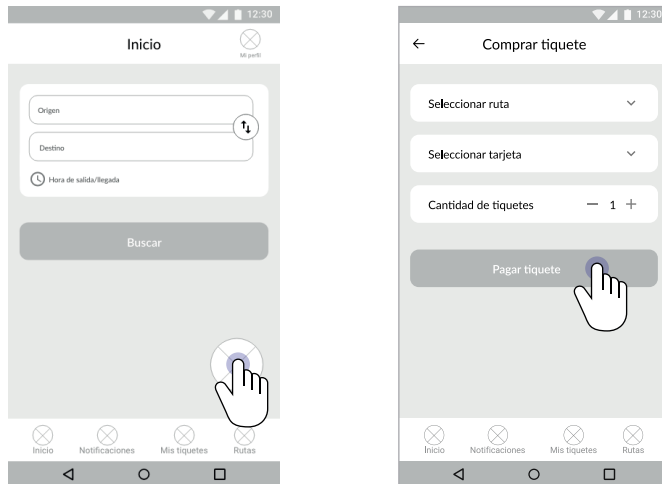
# PAPER PROTOTYPING

# PAPER PROTOTYPING

1. Usted desea desactivar las notificaciones “push” que llegan de la aplicación

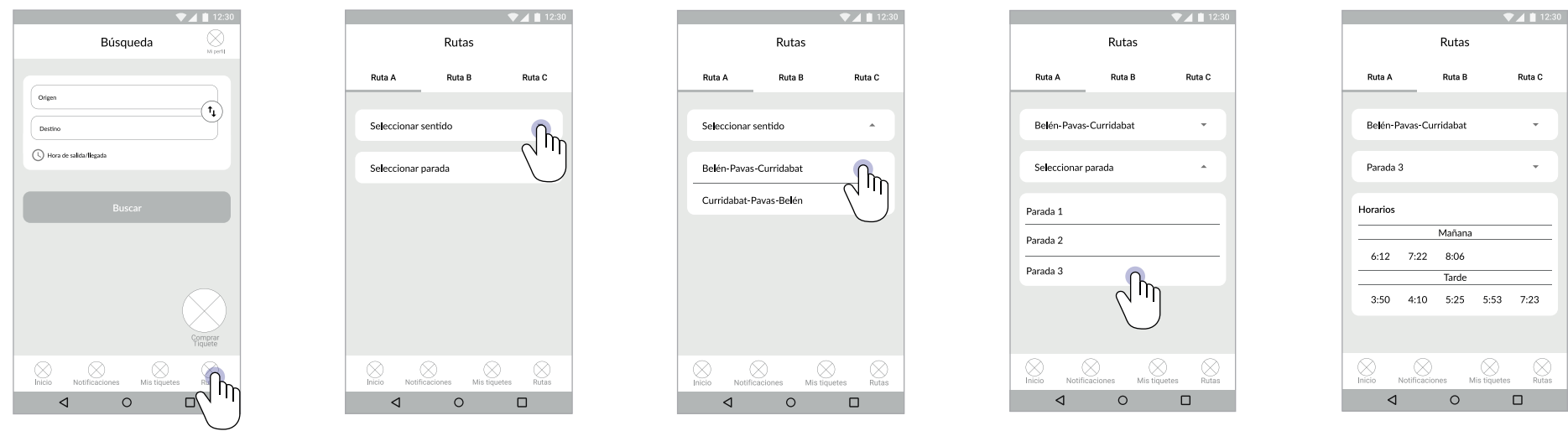


2. Usted desea comprar un tickete para utilizar el tren.

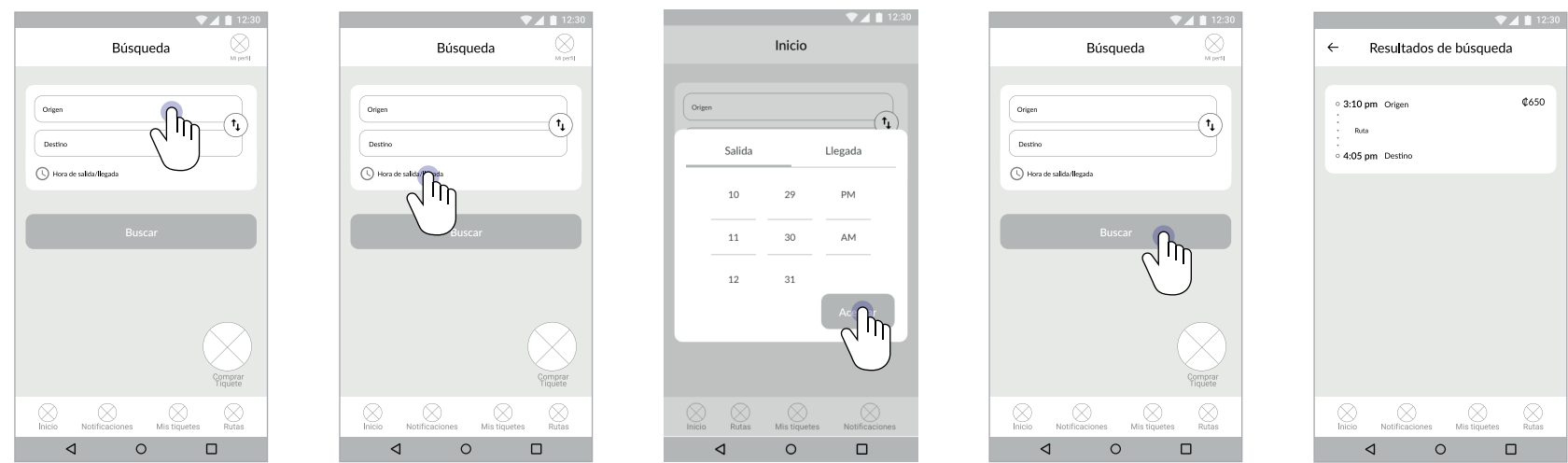


# PAPER PROTOTYPING

## 3. Usted desea conocer los horarios de las diferentes rutas



## 3. Usted desea conocer como llegar a un punto específico con el tren, desde su ubicación



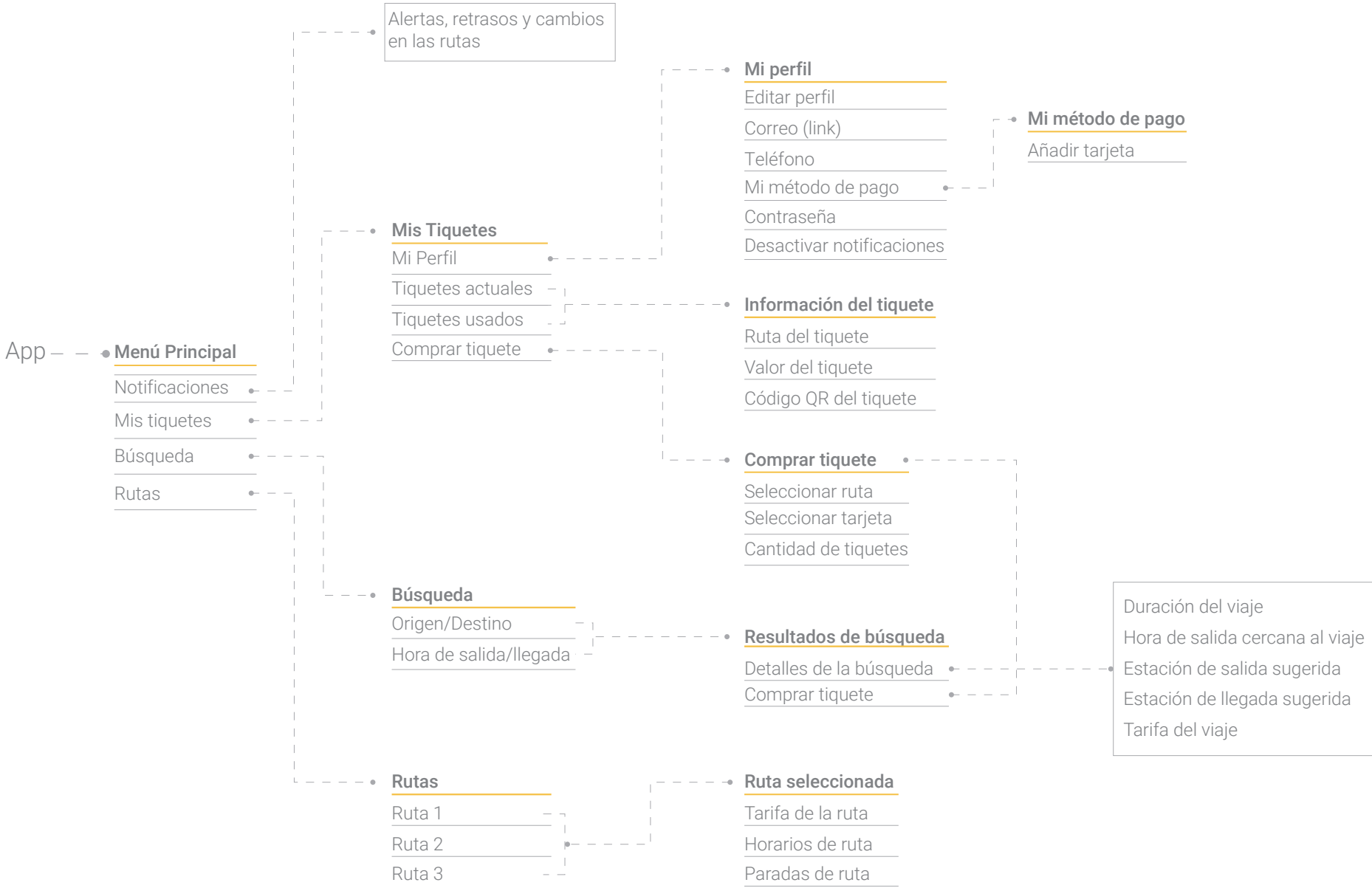
# RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Después de haber realizado el paperprototyping, se determina que las notificaciones deben ser una sola, ya que el usuario se confunde con ambas opciones y además de que el Incofer reporta actualmente como uno solo. De igual forma las notificaciones son de primera instancia (pantalla principal) ya que el estado del tren es impredecible y los usuarios sienten gran preocupación de la utilización del mismo; lo cual va relacionado directamente con el pareto.

El perfil se encontrará en “Mis tiquetes” ya que no es un elemento de primera instancia por pareto pero es necesario, principalmente a la hora de añadir tarjetas como método de pago.

# ARQUITECTURA BETA

# ARQUITECTURA BETA



**LOOK & FEEL**

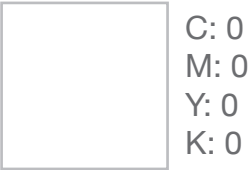
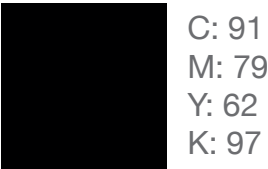
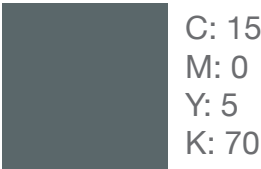
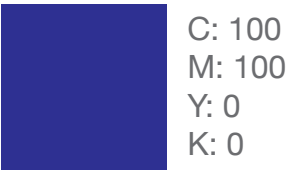


# MANUAL DE IDENTIDAD VISUAL

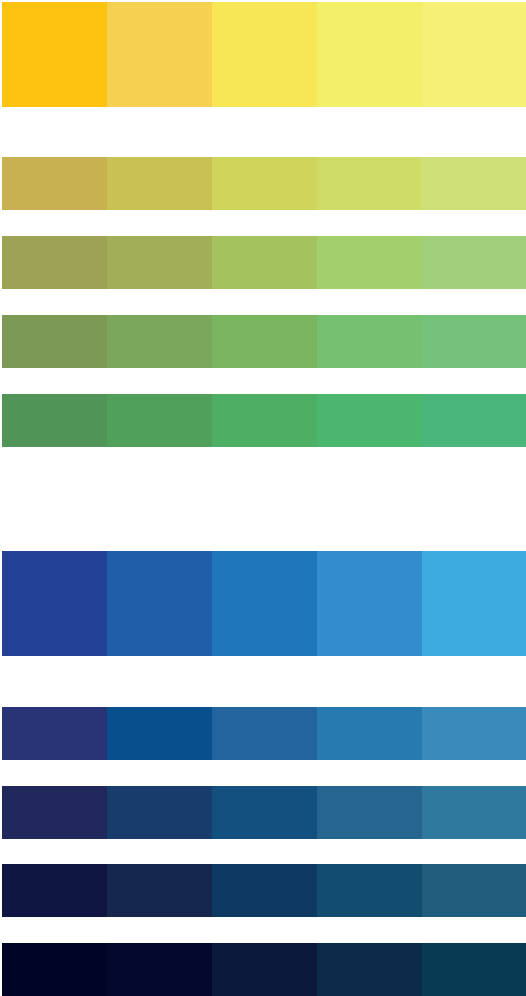
La Incofer tiene un manual de identidad visual para lograr una imagen corporativa estandarizada.

## COLORES

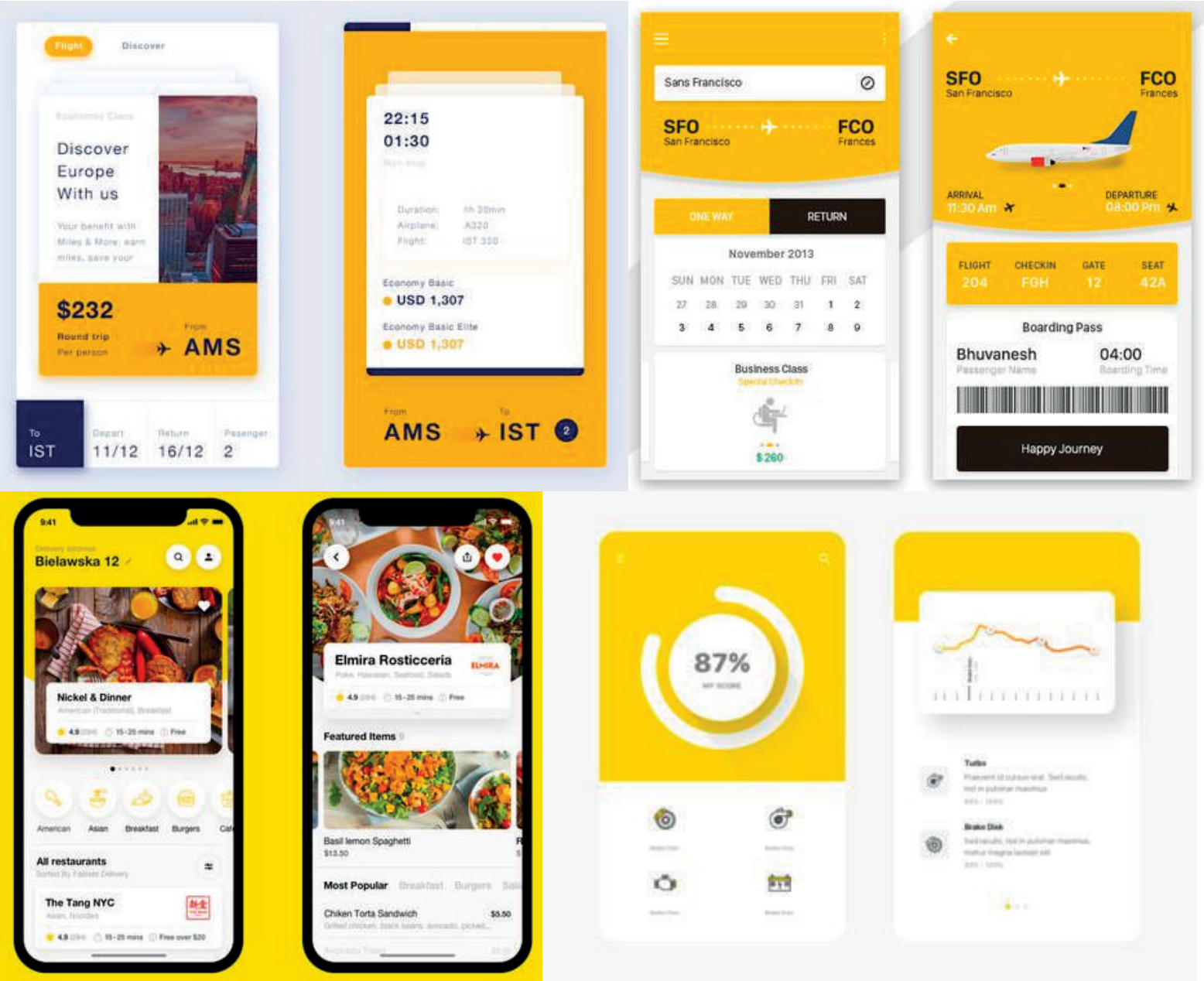
### Colores elementales



### Colores secundarios



# MOODBOARD CROMÁTICA



Se analizan diferentes aplicaciones, cuyo color predominante sea el amarillo para ver el manejo esta,

Se determina que la aplicación debe respetar los colores de la imagen coeorporativa de la Incofer, tomando en cuenta los espacios vacíos dentro de la aplicación para no sobrecargarla de color.

Los colores principales son:



# ICONOGRAFÍA

## MATERIAL DESIGN

Existen diferentes bibliotecas iconográficas. Para mejor desarrollo y acoplamiento a los diferentes dispositivos y sistemas operativos, se decide utilizar Material Design ya que es una biblioteca iconográfica estandarizada y es de uso libre para cualquier persona.



# TIPOGRAFÍA

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ  
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz  
1234567890  
!"·\$%&/()=?¿

Roboto Regular

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ  
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz  
1234567890  
!"·\$%&/()=?¿

Roboto Medium

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ  
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz  
1234567890  
!"·\$%&/()=?¿

Roboto Bold

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ  
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz  
1234567890  
!"·\$%&/()=?¿

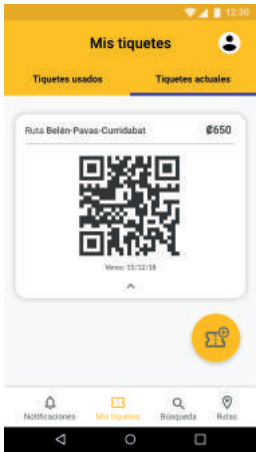
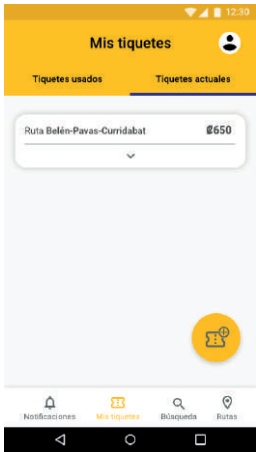
Roboto Light

# PANTALLAS

## NOTIFICACIONES

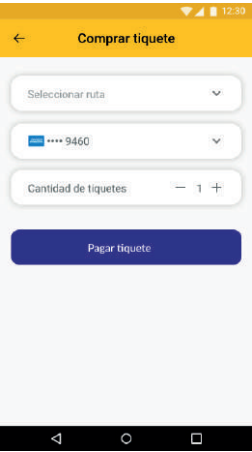


## MIS TIQUETES

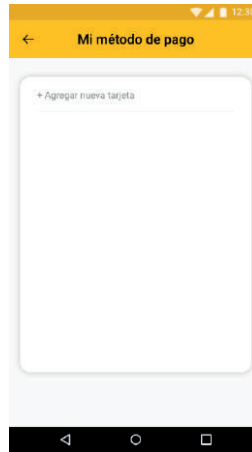
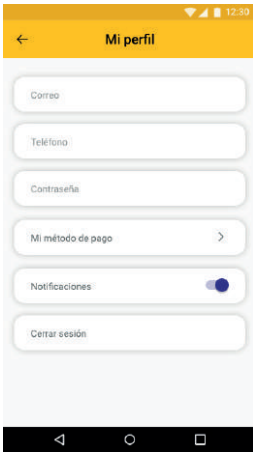
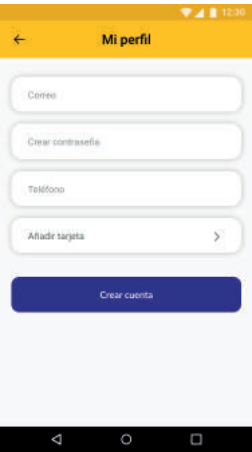


# PANTALLAS

## COMPRAR TIQUETE

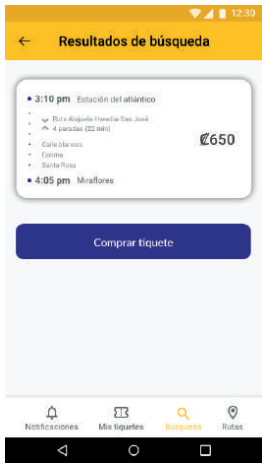
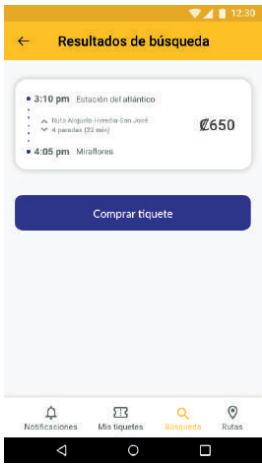
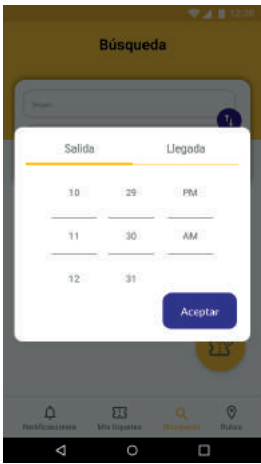
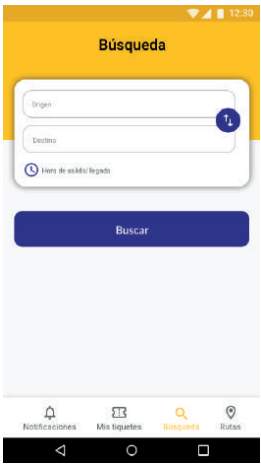


## MI PERFIL

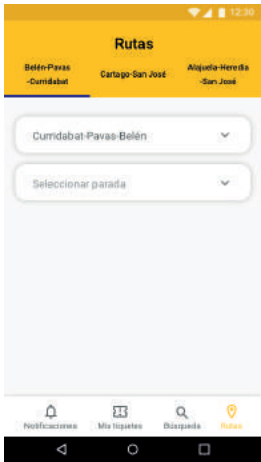


# PANTALLAS

## BÚSQUEDA

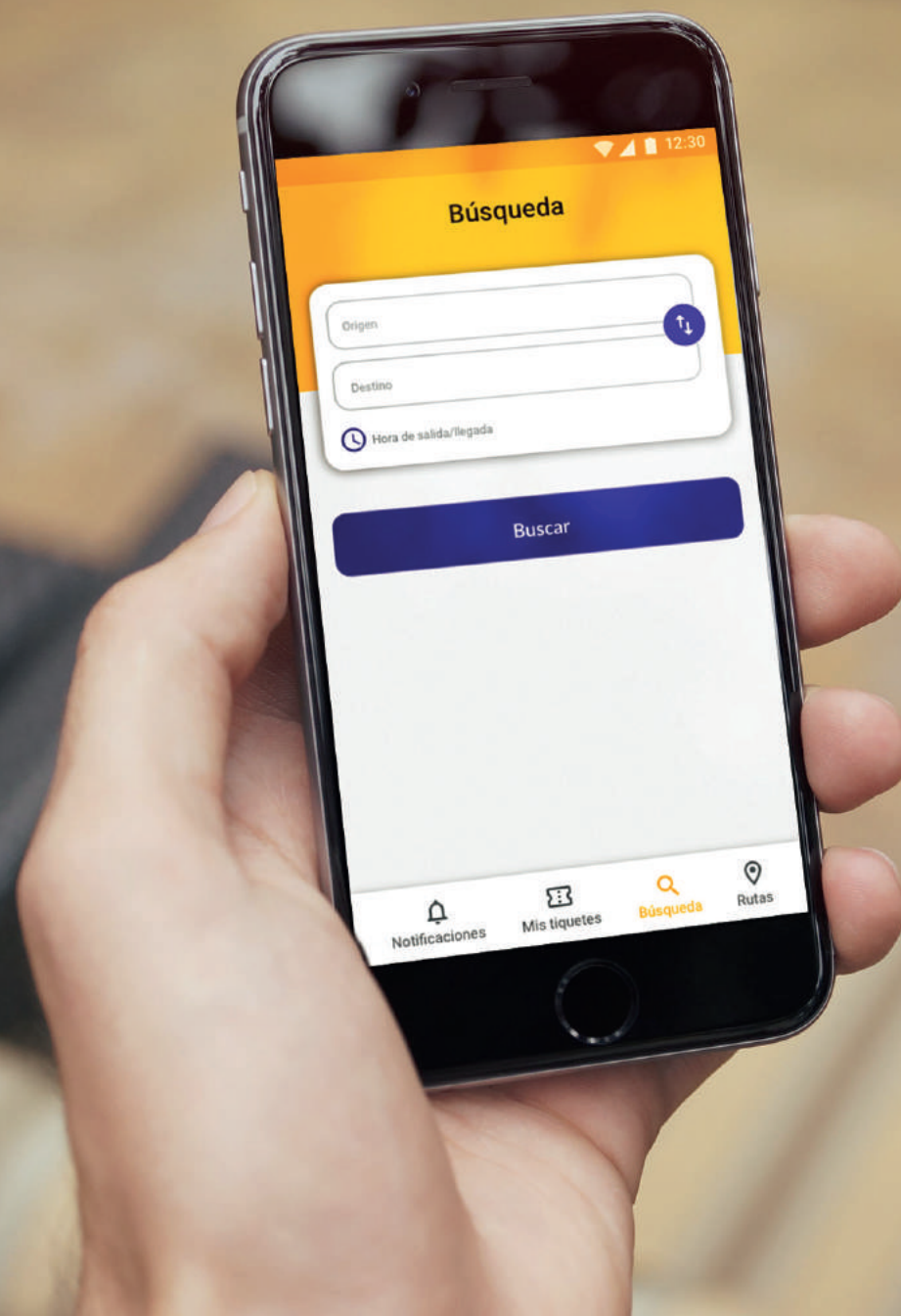


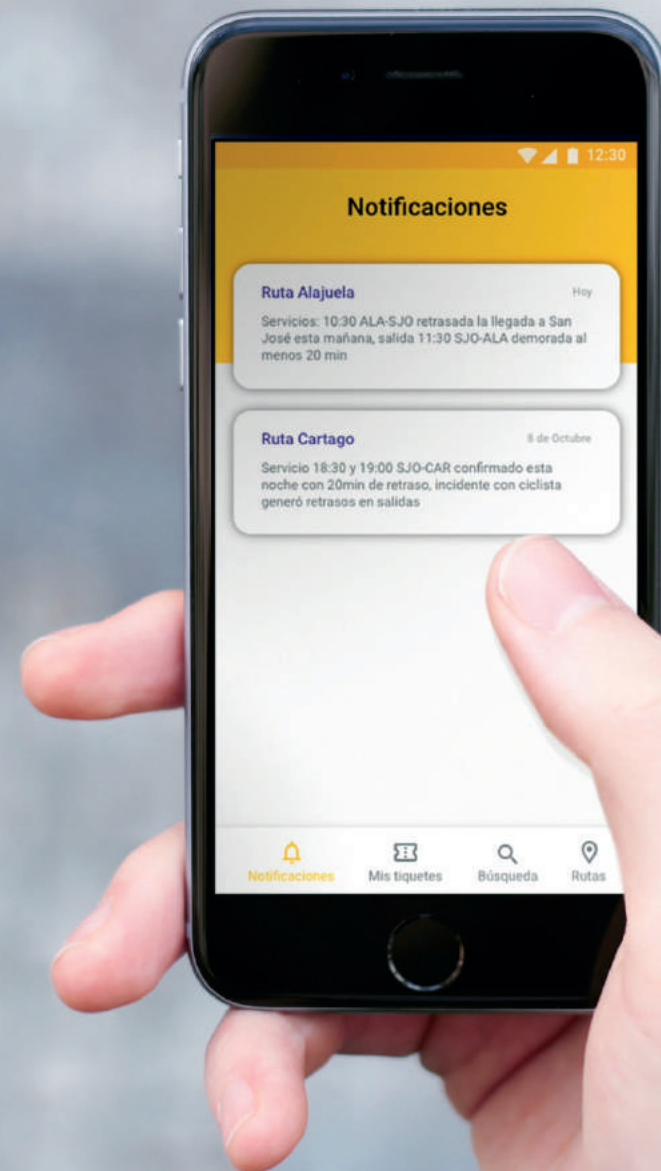
## RUTAS



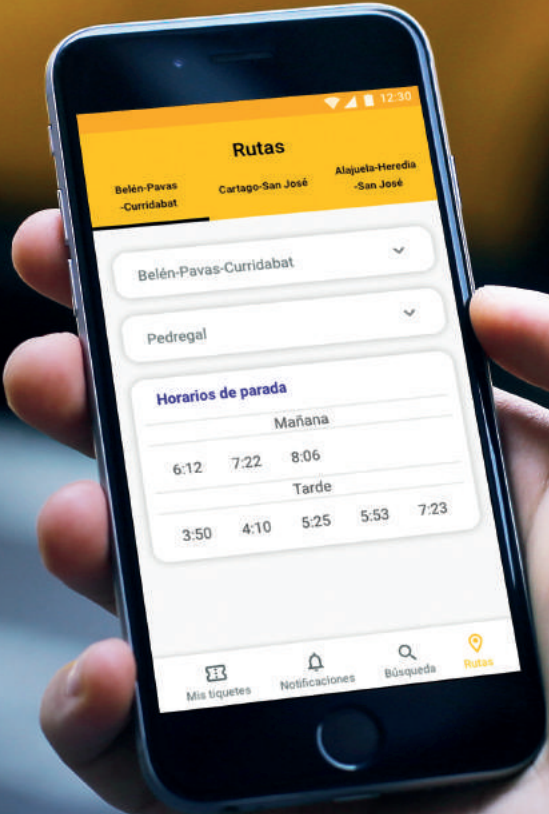
# MAQUETA FUNCIONAL











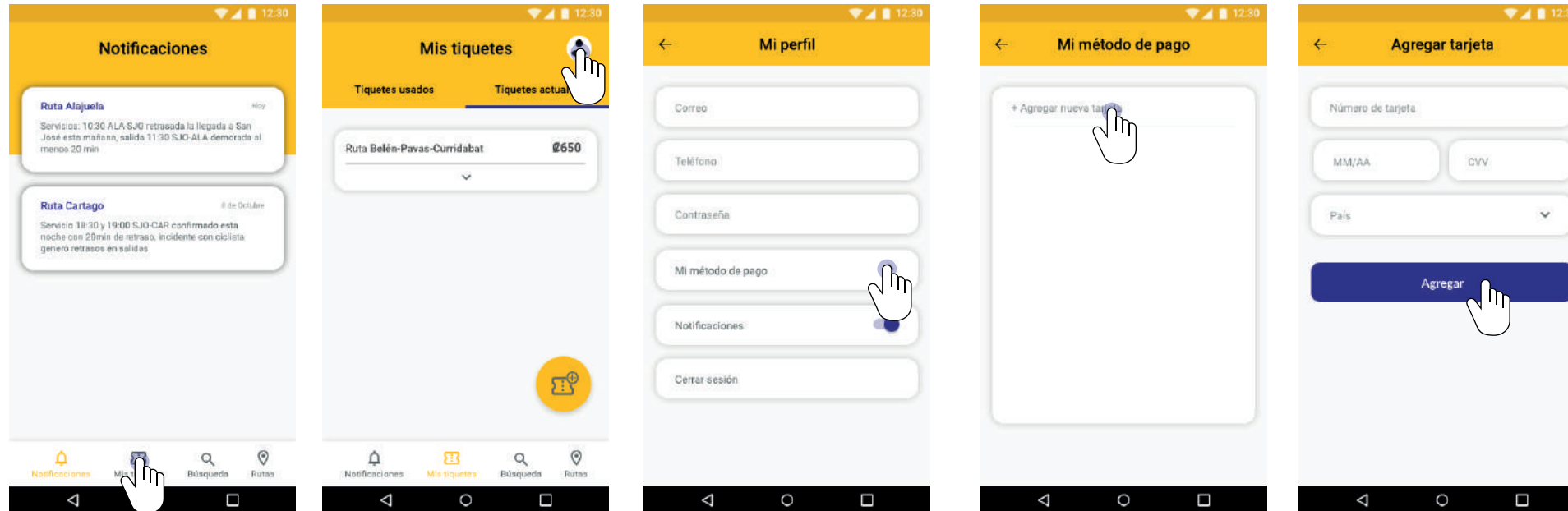
# PRUEBAS HEURÍSTICAS

Para las pruebas heurísticas se pidió a diferentes usuarios a realizar tareas para medir la eficacia de la aplicación. Esto se realizó en la Estación del Atlántico, por lo que no se pudieron tomar fotografías de las personas por órdenes de los guardías de seguridad. El tipo de prueba es de pensamiento en voz alta.

# PRUEBAS HEURÍSTICAS

## tarea 1

Desea agregar un tarjeta para su método de pago



### Observaciones

Los usuarios lograban llegar a agregar una nueva tarjeta; sin embargo, muchos de los usuarios manifestaron que el perfil puede mantenerse como elemento constante en las diferentes pantallas. Las personas comprendían el ícono del perfil.

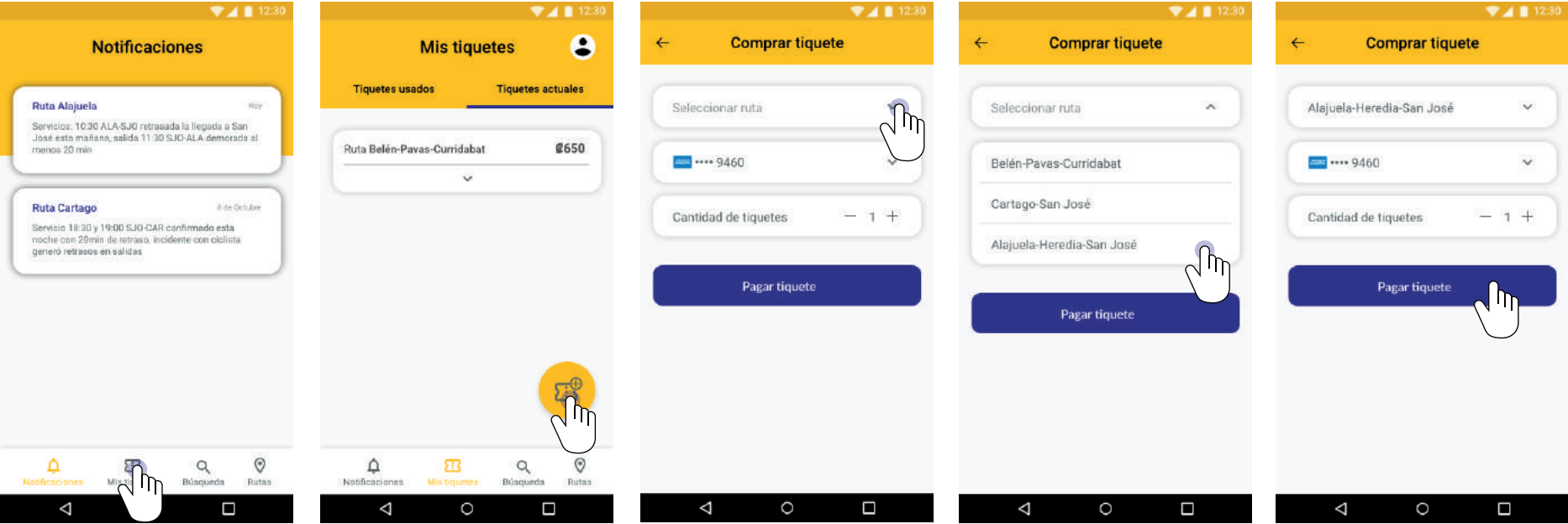
### Cambios

Incorporar el perfil como un elemento de las diferentes pantallas, sin tomar la misma jerarquía.

# PRUEBAS HEURÍSTICAS

## tarea 2

Comprar un ticket de tren.



### Observaciones

Los usuarios no se les dificulta comprar un ticket; sin embargo, el ícono de tiquetes se les confunde a varios usuarios pensando que es un ícono de carretera.

### Cambios

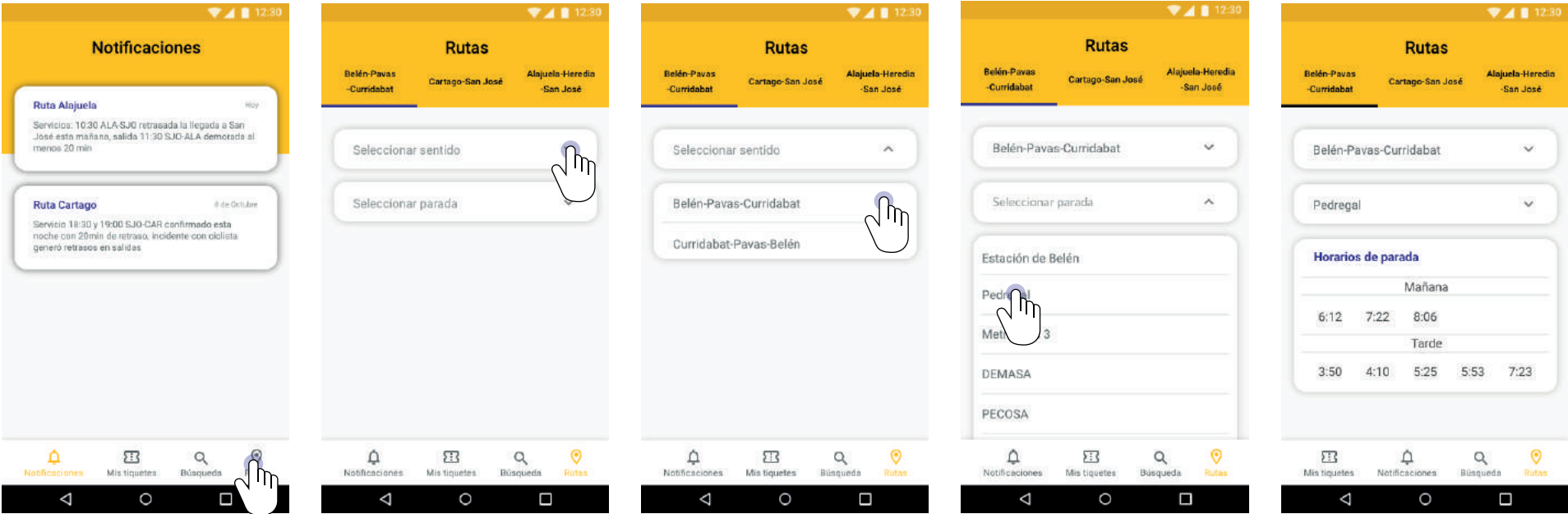
Cambiar el ícono de “Mis tickets” y del botón de comprar ticket.



# PRUEBAS HEURÍSTICAS

## tarea 3

Usted desea conocer el horario de una parada en específico



### Observaciones

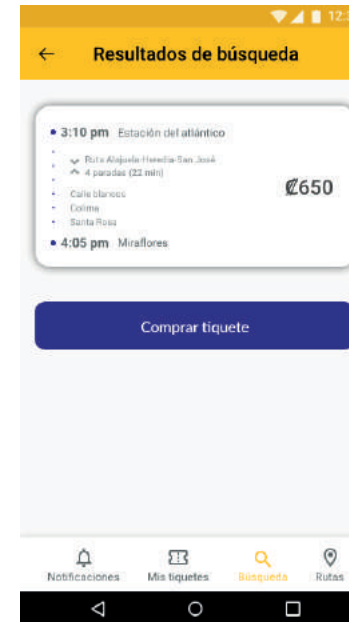
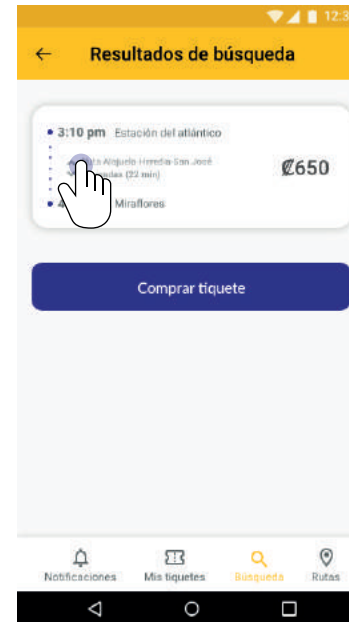
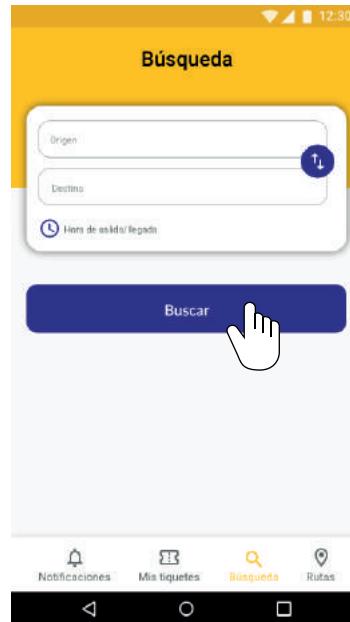
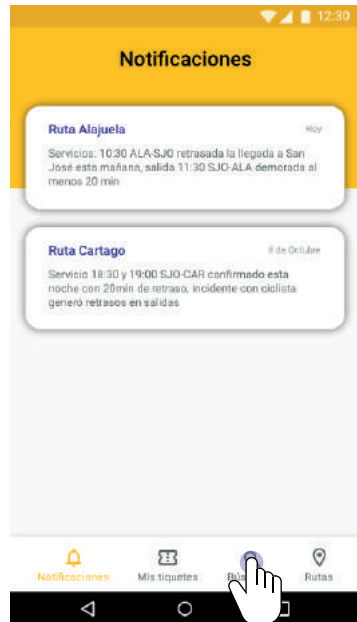
El usuario no presenta dificultad para encontrar el horario que estaba buscando.



# PRUEBAS HEURÍSTICAS

## tarea 4

Desea conocer como llegar a Heredia desde San José en tren.



### Observaciones

Los usuarios no tuvieron problema “encontrando” como llegar a esos destinos.



# CONCLUSIONES

# CONCLUSIONES

El servicio ferroviario tiene mucho potencial de crecimiento; sin embargo, no está trabajando como un sistema organizado para garantizar la satisfacción de los usuarios.

Una aplicación acerca de este servicio es una manera para empezar a satisfacer a los usuarios, ya que permite dar a conocer lo que ofrece y mejorar la usabilidad del mismo.

Con este proyecto me pude dar cuenta del potencial que tiene Costa Rica como país, para el desarrollo de grandes tecnologías; principalmente para ser modelo del diseño y combinarlo con servicios que existen desde hace mucho tiempo.

El Incofer puede servir como modelo para los diferente servicios de transporte público, como referencia de crecimiento hacia los usuarios.

Esta aplicación puede generar impacto, al presentar posibles nuevas tecnologías que pueden mejorar el día a día de los costarricenses.

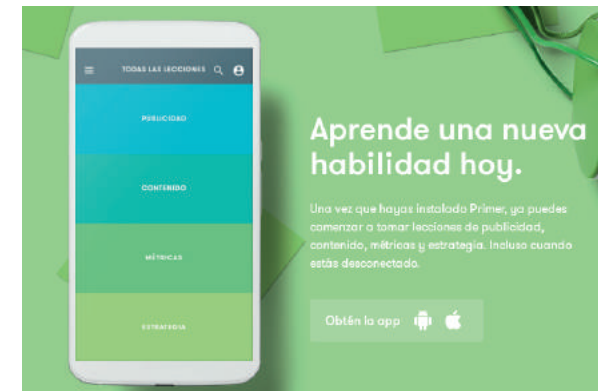
# RECOMENDACIONES

# RECOMENDACIÓN

## MEJORA DE LA PUBLICIDAD

Actualmente, muchas de las personas desconocen acerca de todo lo que la Incofer ofrece como institución de transporte público. Una de las razones por las cuales los usuarios no utilicen la aplicación, usuarios que nunca han utilizado el servicio como usuarios que lo utilizan diariamente, es porque desconocen que existe una aplicación.

La Incofer no presenta publicidad de su existencia de manera física (vallas publicitarias o en estaciones/paradas) o de forma digital (redes sociales), por lo que al implementar esto pueden generar que más usuarios la utilicen y además obtener posibles nuevos usuarios.



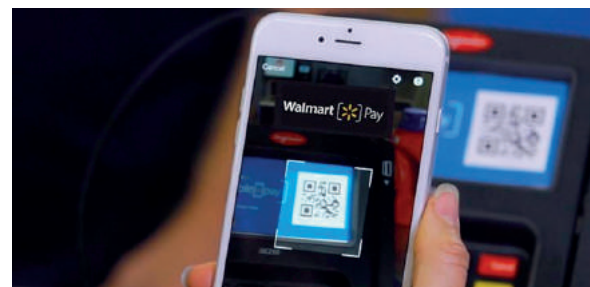
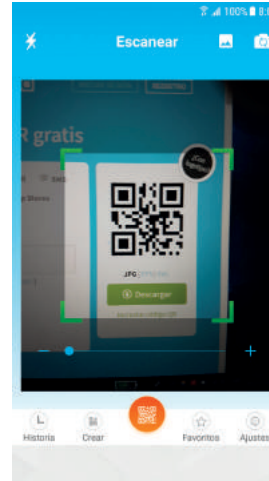
# RECOMENDACIÓN

## CONTROL DE PAGO ELECTRÓNICO-POR APP

El pago electrónico es algo que la Incofer quiere implementar, ya realizó los estudios y decidió el método del mismo.

Sin embargo, se debe tomar en consideración el control del mismo; el como escanear el código QR, llevar el control de pasajeros y al mismo tiempo poder obtener estadísticas acerca de las ganancias vs. utilización del servicio.

Una de los métodos recomendados es el de una aplicación para los trabajadores de cabina que permita la lectura del código y control del servicio. Esto es una opción ya que permite menos inversión para la Incofer.





# RECOMENDACIÓN

## CONTROL DE PAGO ELECTRÓNICO-POR LECTOR

De igual manera, se puede considerar el lector físico para códigos QR. Este sería manejado de igual manera por el personal de cabina.

Para este se debe tomar en cuenta el tipo de lector, ya que este deberá soportar la lectura 2D, que incluye lo que es el código QR.

Este sistema presenta una mayor inversión para la Incofer, pero es un sistema que puede llegar a ser atractiva para la compañía, ya que es bastante efectivo y es de lectura rápida.



# BIBLIOGRAFÍA

Código de barras simbologías. (2018). Encontrado en <https://servicenter.com.ar/codigo-de-barra-2d-y-1d-diferencias-la-plata>

Tren Interurbano Belén – Pavas - Curridabat | Incofer. (2017). Encontrado en <http://www.incofer.go.cr/tren-interurbano-belen-estacion-pacifico/>

Tren Urbano Cartago – Estación Atlántico | Incofer. (2017). Encontrado en <http://www.incofer.go.cr/tren-urbano-cartago-estacion-atlantico/>

Tren Urbano Cartago – Estación Atlántico | Incofer. (2017). Encontrado en <http://www.incofer.go.cr/tren-urbano-cartago-estacion-atlantico/>

Misión y visión | Incofer. (2016). Encontrado en <http://www.incofer.go.cr/mision-y-vision/>

Propuesta para la Implementación del cobro electrónico | Incofer. (2017). Encontrado en <http://www.incofer.go.cr/propuesta-sistema-basado-moviles/>

Benefits of PayNearMe Electronic Payments – PayNearMe – Medium. (2018). Encontrado en [https://medium.com/@ernaz.irani\\_61012/benefits-of-paynearme-electronic-payments-6f7a68f7230e](https://medium.com/@ernaz.irani_61012/benefits-of-paynearme-electronic-payments-6f7a68f7230e)

Before The ATM Messes You Up, Here Are 4 Payment Methods You Should Consider. (2015). Encontrado en <https://medium.com/@IDAfrica/before-the-atm-messes-you-up-here-are-4-payment-methods-you-should-consider-ac5c463ff1d>

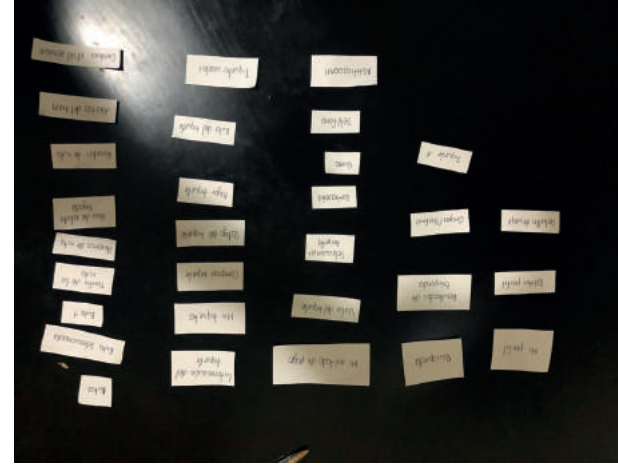
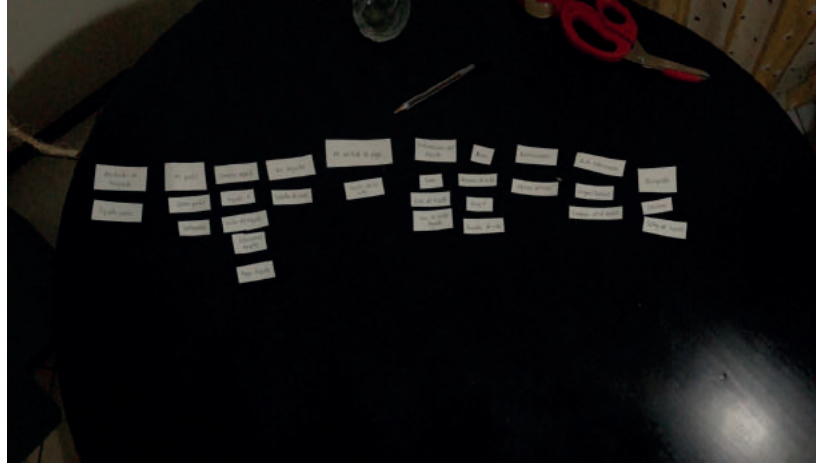
Future mode of payment: Is it cashless or cardless – MicroMoney.iO – Medium. (2018). Encontrado en <https://medium.com/@micromoney.io/future-mode-of-payment-is-it-cashless-or-cardless-5a12582412f3>

Hernández-Castro, F. (2016). Metodología para el análisis y diseño de aplicaciones (usability cookbook). Escuela de Diseño Industrial, Instituto Tecnológico de Costa Rica. Cartago, Costa Rica.

# APÉNDICES



# APÉNDICE 1: CARD SORTING



# APÉNDICE 2: PAPERPROTOTYPING

